

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平9-504120

(43)公表日 平成9年(1997)4月22日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 2 B 27/02

G 0 2 F 1/13

G 0 9 F 9/00

識別記号

5 0 5

3 5 4

庁内整理番号

7625-2K

7809-2K

7733-5H

F I

G 0 2 B 27/02

G 0 2 F 1/13

G 0 9 F 9/00

Z

5 0 5

3 5 4

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全135頁)

(21)出願番号 特願平7-512066
(86)(22)出願日 平成6年(1994)10月21日
(85)翻訳文提出日 平成8年(1996)4月22日
(86)国際出願番号 PCT/US94/11659
(87)国際公開番号 WO95/11473
(87)国際公開日 平成7年(1995)4月27日
(31)優先権主張番号 08/141, 133
(32)優先日 1993年10月22日
(33)優先権主張国 米国 (US)
(31)優先権主張番号 08/220, 042
(32)優先日 1994年3月30日
(33)優先権主張国 米国 (US)

(71)出願人 コビン・コーポレーション
アメリカ合衆国マサチューセッツ州02780ト
ーントン・マイルズスタンデイツシユプ
ルバード695
(72)発明者 フアン, ジョン・シー・シー
アメリカ合衆国マサチューセッツ州02167チ
エスナツトヒル・ウエストロックスベリー
パークウェイ881
(72)発明者 ゲイル, ロナルド・ビー
アメリカ合衆国マサチューセッツ州02067シ
ヤロン・オールドウオロモロボーグロード
1
(74)代理人 弁理士 小田島 平吉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 頭部装着形表示システム

(57)【要約】

頭部装着形表示システムが、使用者の少なくとも片方の眼に関して位置付けられた筐体内に取り付けられたマトリックス表示要素を介して情報を表示する。ディスプレイは、使用者がディスプレイにおいて示された情報又は画像を見ることができる如く、映像又は情報源に連結される。ディスプレイは、使用者が使用者の視野内と視野外にディスプレイを移動させることができる如くフレームに取り付けられる。

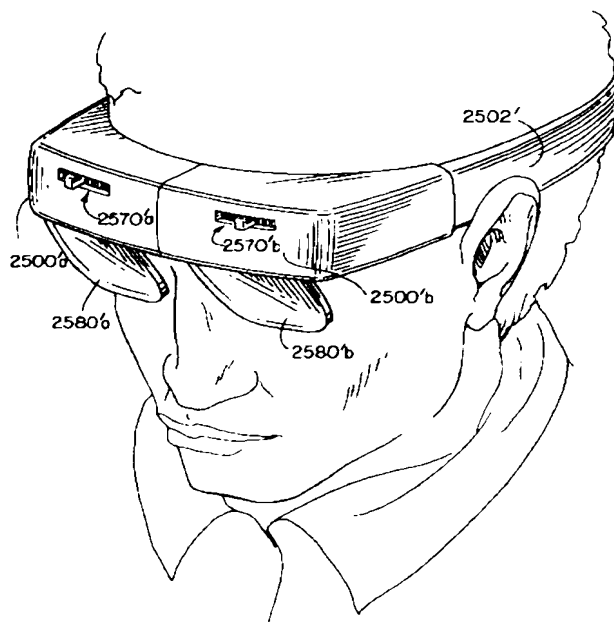


Fig. 67

【特許請求の範囲】

1. 使用者の頭部において位置付けるための支持フレームと、表示パネルと表示可能な画像を生成する光学システムとを有する表示モジュールとを具備し、モジュールは支持フレームにおいて取り付けられる頭部装着形表示システム。
2. 表示パネルが、アクティブマトリックス液晶ディスプレイを具備する請求の範囲1に記載の頭部装着形表示システム。
3. 両眼ディスプレイを形成するために第2表示モジュールをさらに具備する請求の範囲1に記載の頭部装着形表示システム。
4. アクティブマトリックスディスプレイが、使用者の左眼に画像を指向させるように位置付けられ、そして第2アクティブマトリックスディスプレイをさらに具備し、第2アクティブマトリックスディスプレイが、使用者の右眼へ光を指向させる如く支持フレームにおいて取り付けられる請求の範囲2に記載の頭部装着形表示システム。
5. 表示パネルへ連結されたコンピュータをさらに具備する請求の範囲1に記載の頭部装着形表示システム。
6. 表示パネルが、カラーディスプレイを具備する請求の範囲1に記載の頭部装着形表示システム。
7. 表示パネルが、エレクトロルミネセントディスプレイを具備する請求の範囲1に記載の頭部装着形表示システム。
8. コンピュータが、ハーネスによりディスプレイ使用者の身体において取り付けられる請求の範囲5に記載の頭部装着形表示システム。
9. 支持フレームが、保護用ヘッドピースを具備する請求の範囲1に記載の頭部装着形表示システム。
10. ヘッドピースが、透明面板を具備する請求の範囲9に記載の頭部装着形表示システム。
11. ディスプレイが光路において表面に画像を投射する如く、画像を見るための反射表面をさらに具備し、反射表面は、回折格子を有する請求の範囲1に記載

載の頭部装着形システム

12. モジュールが、フレームに回転可能に取り付けられる請求の範囲1に記載のシステム

13. ディスプレイが、バックパネルから形成した平パネルディスプレイであり、アクティブマトリックスアレイが、該バックパネルに転写されたSi薄膜トランジスタを形成され、前面パネルと液晶材料が、前面及び背面パネルの間に閉鎖される請求の範囲11に記載のシステム。

14. 使用者のいずれかの眼の前でモジュールを支持するスライドを具備する請求の範囲1に記載の頭部装着形表示システム。

15. キーボードをさらに具備する請求の範囲5に記載のシステム。

16. キーボードが畳込み可能である請求の範囲15に記載のシステム。

17. モジュールが、筐体内の引込み位置から観察位置に移動される請求の範囲1に記載のシステム。

18. 映像回路をさらに具備する請求の範囲1に記載のシステム。

19. センサーをさらに具備する請求の範囲1に記載のシステム。

20. 表示を受信するためのモデムをさらに具備する請求の範囲1に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

頭部装着形表示システム

発明の背景

頭部装着形表示システムは、航空機パイロットによる使用を含む多数の様々な応用と、仮想画像の如くシミュレーションのために開発された。頭部装着形ディスプレイは、一般に、解像度とサイズ及び重量によって制限される。

現存するディスプレイは、比較的低い解像度を有し、利用システムのサイズと重量のために、これらのディスプレイは、しばしば、眼から比較的大きな距離において位置付けられる。特に重要なことは、ディスプレイの重心が着用者の頭と首の重心から上前方にいかないようにするという要求であり、さもないと、着用者の首に大きなトルクを課し、使用中他の計器に打ち当たることがある。

コンピュータモニターに類似する高解像度フォーマットにおけるヘルメット装着形ディスプレイの着用者に画像を提示する継続した必要性がある。ディスプレイは、できる限り非侵人性である必要があり、軽量かつコンパクトなシステムの必要性につながる。現存する頭部装着形ディスプレイは、使用者の眼の前方に取り付けた表面又はビザールへ画像を投射する使用者の頭部の上又は傍らに取り付けたアナログ陰極線管（CRT）を使用した。しばしば、これらのディスプレイは、イアホーンを組み込んだヘルメットを使用する。使用者の頭部の上又は傍らに取り付けられ、使用者の視野内に画像を指向させるために反射光学系を使用する他の頭部装着形表示装置も考えられた。

発明の要約

本発明は、一般に、商業、産業及び興行目的を含む多数の応用のために、身体においてディスプレイと電子システムを装着するためのシステム及び方法に関する。小型、軽量、高解像度マトリックスディスプレイの開発により、頭部装着形及び身体装着形応用のためのこれらのシステムの使用は、増大することが期待される。小型、高解像度アクティブマトリックス電子ディスプレイを生産するための転写薄膜技術及び／又は薄膜単結晶シリコン材料の使用は、頭部又は身体装着形ディスプレイの製造のために非常に好適であり、米国特許第5,206,74

9号(1993年4月27日に発行)、第5,228,325号(1993年11月2日に発行)と第5,300,788号(1994年4月5日に発行)において記載され、これらの特許の全内容は、参照としてここに採り入れられた。

特定の応用により、頭部装着形システムのための単眼又は両眼システムを使用することが望ましい。単眼システムに対して、好ましい実施態様は、使用者の片方の眼の視野中心に位置付けられ、使用者の視野外に部分的又は完全に移動される筐体において単一ディスプレイと関連光学系を有する。単眼及び両眼システムは、映像源とともに使用することができる。単眼システムの好ましい実施態様は、使用者の視野の上の位置に関する垂直平面において回転する如く、ヒンジを具えるフレームに取り付けられる。フレームは、使用者の頭部においてディスプレイを保持する支持物に固定される。フレームはまた、ディスプレイのための配線ハーネスとともに、後述される他の通信システムを収納する。

特定の実施態様は、頭部又は身体装着形コンピュータシステムと使用

者インターフェースを備えた単眼又は両眼システムのいずれかを使用する。プログラムをロードし、データをロード及び格納し、有線又は無線動作により他のシステムと通信又はネットワークするために使用されたコンピュータと関連電子構成要素は、頭に装着され、又は他の実施態様において、使用者の胸、背中、腕に又はウエストの周りに装着される。使用者インターフェースは、標準(ISO)キーボード、標準又は非標準形式の畳込み式キーボード、音声作動システム、ペン、ジョイスティック、トラックボール、タッチペン、又は動作感知グローブを使用する仮想キーボード、あるいは特定の実施態様と応用により他の適切な手段である。

両眼頭部装着形ディスプレイの好ましい実施態様により、システムは、一対のマトリックス表示要素が固定された筐体を含む。これらの表示要素は、十分に軽量かつコンパクトな性質であり、筐体は、閉位置から開位置へ筐体に関して回転される一対のヒンジ取付け腕又は支持要素により、使用者の頭部に装着される。開位置にある時、腕は、使用者の頭部の反対側にまわり、使用者の耳の近くに腕に装着した音声変換器を位置付けるために役立つ。腕はまた、両開きにされ、こ

の場合、各腕は、その中点の周りで一度折り畳まれ、それから、閉位置を取るために筐体の各側においてヒンジの周りで回転される。

システム電子系と手動調整制御部は、筐体又は回転腕内、又は使用者の頭部の上又は背後のバンドに位置付けられる。腕又はバンド内の電子系と制御部の位置付けは、使用者の頭部の側部又は頂部の周りに均等な重量のより望ましい分布を許容する。

2つのディスプレイの間のひとみ孔間距離は、筐体内に取り付けた歯

車被動カム組立品の使用により調整される。片眼又は両眼の視野内の単眼及び両眼ディスプレイのセンタリングは、こうして、手動で、又は代替的に、電動歯車又はカムにより達成される。モーターは、使用者の視野内と視野外にディスプレイを移動させるために支持構造へ組み込まれる。

直視ディスプレイは、光弁アクティブマトリックスにすぐ隣接して光源を有し、表示装置内に取り付けた透過形ディスプレイである。透過形ディスプレイは、好ましい実施態様において、使用者の環境から直接に光を收容し、その結果、ディスプレイは、使用者の存在する視野に画像を重ね合わせる。

代替的に、ディスプレイは、アクティブマトリックスエレクトロルミネセントディスプレイ又は発光ダイオード（LED）のアクティブマトリックス、又は透過形受動マトリックスディスプレイ又は反射形ディスプレイの如く、発光形装置である。

多様な代替態様において、頭部装着形ディスプレイは、成型プラスチックビザーが電子装置を取り付けるためのフレームとして役立ち、ディスプレイ配線ハーネスを収納する。音声システムは、ヘッドバンド、単眼及び両眼システムを含む、ここで記載された多様な形式の頭部及び身体装着形ディスプレイにおいて取り付けられる。音声システムは、ネットワークにより、配線、ファイバーオプティック又は無線システムによる接続により、コンピュータシステムへ、あるいはラジオ又はテレビ送信機を含む他の音声源へリンクされる。

好ましい実施態様は、多岐の商業及び産業応用のために、安全ガラス、保安帽及びヘルメットの如く保護用ヘッドギアを提供する。保安帽とヘ

ヘルメットを含む実施態様に対して、システムは、落下物からの傷害を防止するために、使用者の頭部を覆う剛性保護用ヘッドピースを含む。保護用ヘッドギアは、代替装置を使用する使用者の頭部に固着したフレームに取り付けた電子ディスプレイと組み合わせて作動するような寸法である。フレームは、使用者の片方の耳に隣接したヘッドピースの部分においてヘッドピースピザァー又はレセプタクルへフレームをクリップ又はその他の方法で固着することにより、剛性ヘッドピースへ取り付けられる。代替的に、フレームは、ヘルメット上又は内に取り付けられる。フレームは、引込み位置から使用者の視野内の観察位置へ使用者にディスプレイを移動させるための第1軌道を含む。このシステムは、2つのディスプレイを使用する単眼システム又は両眼システムである。単眼システムは、使用者がディスプレイを片方の眼の前方に中心を置くように第2水平軌道において配置される。

他の代替態様において、保護用ヘッドギアは、使用者の眼の前方に透明安全ガラス又はピザァーを含む。安全ガラス又は他の保護用構成要素と使用された時、ディスプレイは、脱着式装置と固定され、その結果、しきい力レベルを超えるディスプレイにおける衝撃は、ディスプレイをガラス、ピザァー又はディスプレイが取り付けられたフレームから脱離させる。

ここで使用されたディスプレイは、単色又は多色である。少なくとも300,000ピクセルを有し、好ましくは1,000,000ピクセル以上を有する多色又は単色アクティブマトリックスディスプレイは、1992年9月11日に提出された米国特許出願07/1944,207において記載された方法を使用して作製される。この特許の教示は、参

照としてここに採り入れられる。

図面の簡単な説明

部品の構成と組み合わせの多様な新規な詳細を含む、発明の上記及び他の特徴は、添付の図面を参照してさらに詳細に記載され、クレームにおいて指摘される。発明を具現する特定の頭部及び/又は身体装着形ディスプレイシステムは、発明の限定としてではなく、実施例のみにより示される。この発明の原理と特徴は

、発明の範囲に反することなく、多様な実施態様において使用される。

第1図は、発明の好ましい実施態様の背面斜視図である。

第2図は、配線ハーネスの好ましい実施態様の斜視図である。

第3図は、第2図の配線ハーネスの配置を示す第1図の好ましい実施態様の頂面図である。

第4図は、透過形ディスプレイシステムにおいて使用される光学組立品の分解図である。

第5図は、発光形ディスプレイシステムにおいて使用される光学組立品の好ましい実施態様の分解図である。

第6図は、収容位置において第1図の実施態様を示す頂面図である。

第7図は、第6図の旋回点39に対するカム組立品の好ましい実施態様の分解斜視図である。

第8A図と第8B図は、第1図のシステム30を保管するための別の好ましい実施態様の部分斜視図である。

第9図は、発明の代替態様の斜視図である。

第10図は、発明の代替態様の前面図である。

第11図は、発明の代替態様の頂面図である。

第12図は、発明の代替態様の側面図である。

第13図は、発明の代替態様の背面図である。

第14図は、発明の代替態様の底面図である。

第15図は、閉位置における代替態様の頂面斜視図である。

第16図は、閉位置の底面斜視図である。

第17A図と第17B図は、摺動組立品の詳細図である。

第18A図と第18B図は、スプール組立品とケーブル管理システムの一層の詳細図である。

第19図は、筐体の部分が切欠きにされた、光学系モジュールの斜視図である。

第20図は、レール組立品において取り付けた2つのモジュールの背面図であ

る。

第21図は、光学系筐体の斜視図である

第22図は、光学系の断面側面図である

第23A図と第23B図は、第19図の焦点調整システムの全下降及び全上昇位置を示す概略図である。

第24図は、第19図の焦点スライト及び背面光筐体の斜視図である。

第25図は、高解像度ディスプレイのための光学システムの代替態様である。

第26図は、発明の好ましい実施態様の接眼レンズディスプレイ及び光学系の分解図である。

第27図は、発明による畳込み式キーボードの斜視図である。

第28図は、畳込みキーボードと頭部装着形表示装置の斜視図である。

第29A図と第29B図は、畳込み式キーボードと頭部装着形ディス

プレイシステムの別の好ましい実施態様を示す。

第30A～30C図は、発明による畳込み式キーボードと頭部装着形ディスプレイシステムの別の好ましい実施態様を示す。

第31A図は、モーター化ディスプレイ腕を取り外して示した、頭部装着形コンピュータの斜視図である。

第31B図は、第31A図の頭部装着形コンピュータの分解斜視図である。

第32A図は、着用者に据え付けた頭部装着形コンピュータの斜視図である。

第32B図は、第32A図において示された如く、好ましいディスプレイ腕の斜視図である。

第33図は、別の好ましい頭部装着形コンピュータの斜視図である。

第34A～34D図は、本発明による別の頭部装着形コンピュータの図である

第35図は、発明による好ましい頭部装着形コンピュータアーキテクチャの機能ブロック図である。

第36図は、汎用頭部装着形パーソナルコンピュータの機能ブロック図である

第37図は、パーソナル消防士計算システムのための機能ブロック図である。

第38図は、発明による頭部装着形警察官コンピュータの機能ブロック図である。

第39図は、化学工場労働者による使用のための頭部装着形コンピュータの機能ブロック図である。

第40図は、頭部装着形原子炉コンピュータの機能ブロック図である。

第41図は、頭部装着形探鉱コンピュータの機能ブロック図である。

第42図は、頭部装着形軍用コンピュータの機能ブロック図である。

第43図は、頭部装着形宇宙探査コンピュータの機能ブロック図である。

第44図は、汎用頭部装着形救命コンピュータの機能ブロック図である。

第45図は、頭部装着形保守コンピュータの機能ブロック図である。

第46A～46E図は、保守作業者が着用する第45図の保護用頭部装着形保守コンピュータの図である。

第47A～47D図は、投射形ディスプレイの好ましい実施態様の図を示す。

第48図は、発明の別の好ましい実施態様の斜視図である。

第49図は、背中装着形コンピュータと頭部装着形ディスプレイの斜視図である。

第50図は、発明の好ましい実施態様による胸部装着形コンピュータの斜視図である。

第51図は、手首装着形コンピュータと表示装置の斜視図である。

第52A図は、ディスプレイを装備した人が着用する拡大鏡の斜視図である。

第52B図は、第52A図の光学系の概略図である。

第53図は、一対の安全ガラスに取り付けたディスプレイの分解斜視図である。

第54図は、産業応用のためのディスプレイの斜視図である。

第55図は、発明による単眼ディスプレイの斜視図である。

第56A～56D図は、発明による別の頭部装着形ディスプレイの斜視図であ

る

第57A～57H図は、特定のビザーに取り付けた好ましいディスプレイの斜視図を示す。

第58A図は、頭部装着形ディスプレイの好ましい実施態様を装備した着用者の斜視図である。

第58B図は、第58A図の頭部装着形ディスプレイの斜視図である。

第59A～59F図は、発明の好ましい実施態様による畳込み式ディスプレイの斜視図である。

第60図は、テレビチューナーと一体化された頭部装着形ディスプレイの斜視図である。

第61A～61B図は、別の畳込み式キーボードの斜視図である。

第62図は、さらに別の畳込み式キーボードの斜視図である。

第63A～63H図は、カラーフィルターの作製のための好ましいプロセスフローシーケンスの概略図である。

第64図は、好ましい制御回路の概略図である。

第65図は、部分的に断面に示された投射頭部装着形ディスプレイの概略図である。

第66図は、使用者によりモノクルとして着用された第65図の投射ディスプレイユニットの斜視図である。

第67図は、両眼投射頭部装着形ディスプレイの斜視図である。

第68図は、頭部装着形ディスプレイのための画像反射システムの断面図である。

第69図は、頭部装着形ディスプレイのための画像反射システムの別の好ましい実施態様である。

第70図は、頭部装着形ディスプレイのための画像反射システムの別の好ましい実施態様である。

発明の好ましい実施態様の詳細な説明

第1図は、頭部装着形ディスプレイ1の好ましい実施態様の背面斜視図である

頭部装着形ディスプレイ1は、プラスチック又は他の軽量筐体材料から構成され、光学組立品100を介して映像を見る使用者による着用のために適合される。

頭部装着形ディスプレイは、一対の光弁表示パネルにおいて映像を形成するために電子デジタル結像法を活用し、光弁表示パネル対の一方は、使用者の左眼で見られ、そして他方は、使用者の右眼で見られる。頭部装着形表示パネルの関連議論は、1992年11月4日に提出された米国特許出願第07/971,352号と、1992年3月12日に提出された国際特許公告WO 93/18428において提供され、両特許の教示は、参照としてここに採り入れられる。

画像は、カメラ、コンピュータ、受信機、映像カセットプレーヤー、又は映像信号を送信する任意の装置である遠隔映像源2によって提供される。映像源2は、ファイバーオプティックケーブルの如く、リンク9により受信されたデータから映像信号を発生する。さらに、供給電圧は、映像源2を通して必要な供給電圧を設ける電源5から頭部装着形ディスプレイ1に与えられる。映像源2はまた、音声信号を設ける。発明の特定の好ましい実施態様において、映像源2と電源5は、コネクタ3を使用して、頭部装着形ディスプレイ1に物理的に連結される。

頭部装着形ディスプレイ1は、遠隔映像源2又は電源5への物理的連結が必要とされない如く、自蔵されることが理解される。例えば、頭部装着形ディスプレイ1は、送信された映像情報を受信し、その受信映像情報を制御信号に変換するための受信機を含む。そのような実施態様は、無線テレビ放送を受信するために特に有益である。同様に、頭部装着形ディスプレイ1のための電源は、頭部装着形ディスプレイ1に一体化されたバッテリー又は別の電源（例えば、太陽電池）によって設けられる。

頭部装着形ディスプレイ1は、前方筐体区分10と後方筐体区分20から形成された中央筐体本体12を有する。前方区分10は、好ましくは、使用者の眼から外光99を阻止するために、プラスチック等の不透明材料から形成される。後方区分20はまた、不透明材料から形成されるが、使用者が光学組立品100を調整することができるよう適合される。前方区分10は、光学組立品100を取り付けるために使用される（第3図）。光学組立品100のほか、使用者は

また、鼻柱組立品24を調整することができる。鼻柱組立品24は、作動ボタン25を使用して、拡張位置(図示)と引込み位置の間に位置付けられる。使用者は、離散的数の戻り止めから位置を選択する。発明の好ましい実施態様において、作動ボタン25は、支持部材15の溝部内で滑動する部材の一端部に締結される。部材の反対端部は、鼻柱組立品24に締結される。選択位置にある時、ボタンは、それぞれの戻り止めに位置ぎめされる。作動ボタン25を押すと、戻り止めからボタン25を解放し、鼻柱24が引込まれる。

頭部装着形ディスプレイ本体12の各側には、それぞれの前部ヒンジ31を通ったステム30が装着される。各ステムは、近位端部において

前部ヒンジ31に結合した前部ステム区分32を含む。特定の好ましい実施態様において、前部ステム区分32は、遠位端部において後方ヒンジ33と、ステムが折り重ねられる時、イヤホン40が詰め込まれるイヤホン保管区画室37を含む。

後部ステム区分34は、近位端部における前部ステム区分32の接合部33に結合される。後部ステム区分34は、使用者により使用されるイヤホンを供給するように適合される。イヤホン40は、使用者による使用のために水平に整列した位置から旋回する。詰め込まれた時、イヤホン40は、前部ステム区分32のイヤホン保管区画室37における保管のために水平に整列した位置に戻される。イヤホンはまた、使用者による調整のために前後に滑動する。後部ステム区画室34は、頭部装着形ディスプレイ1の動作中、音声及び映像機能を調整するための制御ノブ36R、36L(第2図参照)を含む。制御ノブ36R、36Lは、こうして、ステム区分30内に保管された電子回路に結合される。発明の特定の好ましい実施態様において、右後部ステム区分34Rは、音量制御36Rを含み、そして左後部ステム区分34Lは、コントラスト制御36Lを含む。また、発明の特定の好ましい実施態様において、左後部ステム区分34Lは、雄コネクタ3を通して映像源2とインターフェースするための雌コネクタ38を含む。代替的に、アンテナが、音声及び映像信号と他の電子情報を受信するために設けられる。

頭部装着形ディスプレイ1は、限定されないが、商用音声・映像プレゼンテーション（テレビ、ホーム映像）、コンピュータ及びマルチ映像プレゼンテーション、病院手術室用途（例えば、整像外科手術）、遠隔カメラ監視、又は映像の私的又は詳細観察が望まれる他の使用を含む、

多数の様々な応用において使用される。ある応用に対して、頭部装着形ディスプレイ1の本体12は、使用者が映像とライブ画面の検分を容易に交替することができるように、ビザーの如く上方に旋回することが望ましい。そのような応用の例は、頭部装着形ディスプレイ1が、整像又は他の手術中、外科医によって着用される時である。

第2図は、頭部装着形ディスプレイ1によって封じ込められた配線ハーネスの背面斜視図である。特定の好ましい実施態様において、音声及び映像情報と電源が、10ピン雄コネクタ3を介して設けられる。雄コネクタ3は、10ピン雌コネクタ38に登録される。これらの10個のピンの中で、7個のピンが、表示パネルパワーと背面光パワーのために設けられ、そして3個のピンが、音声信号のために設けられる。7個の映像信号は、第1回路210に設けられる。コントラスト制御36Lは、使用者が光弁表示パネルにおいて表示された画像のコントラストを調整することができるように、第1回路210へ結合される。他の好ましい実施態様において、他の映像制御部（例えば、輝度、画像位置合わせ、カラー調整、等）が、設けられ、第1回路210へ結合される。第1回路210は、N導体リボンケーブル310を介して光弁表示パネルを駆動する第2回路220へ結合され、この場合、導体の数Nは、表示パネルの形式によって決定される。

第1回路210はまた、光弁表示パネル信号から背面光パワー信号を分離し、これらの信号を6導体リボンケーブル320により背面光ドライバー240へ設ける。2つの背面光ドライバー信号のほかに、6導体リボンケーブル320は、4つの音声信号を搬送する。左チャンネル信号321、共通信号321、及び右チャンネル信号321は、ステレオ

音量制御36Rへの6導体リボンケーブル320において設けられる。特定の好

ましい実施態様において、背面光ドライバー240とステレオ音量制御36Rは、回路210とは反対側のシステム30内に配設される。

ステレオ音量制御36Rは、使用者に右側及び左側イヤホン40R、40Lにおける信号の利得を変更させる。調整された右側信号321は、右側イヤホン40Rへ設けられ、そして調整された左側チャネル信号323は、6導体リボンケーブル320によって左側イヤホン40Lへ搬送される。左側及び右側イヤホンの両方はまた、共通信号321を設けられる。他の好ましい実施態様において、他の音声制御部（例えば、ステレオバランス、トーン、等）が設けられる。

第2回路220は、図示された如く個別装置である必要はない。別の好ましい実施態様において、第2回路220は、それぞれの制御回路によって制御される如く、各表示パネルを作製される。

背面光ドライバー240は、信号線340により光学組立品100へ高電圧信号を設ける。高電圧信号は、透過性表示パネルが使用された各表示パネルに対する背面光を駆動するために使用される。同様に、高電源が、発光表示パネルを駆動するために使用される。発明の特定の好ましい実施態様において、表示パネルは、背面照明を必要とするアクティブマトリックス液晶ディスプレイ形式である。

好ましい実施態様において、個別回路38、210、220、240が、より均一な重量分布を設けるために、頭部装着形ディスプレイ1の後部の近くに配置される。アクティブマトリックス表示パネル13を駆動するための好ましい制御回路は、1992年11月4日に提出された米国特許出願第07/971,399号において記載され、この特許の

教示は、参照としてここに採り入れられた。別の好ましい実施態様において、表示パネルは、受動マトリックス液晶ディスプレイ形式である。受動マトリックス表示パネルを駆動するための制御回路は、1992年11月4日に提出された米国特許出願第07/971,326号において記載され、この特許の教示は、参照としてここに採り入れられた。

第3図は、第1図の切断線1-1に沿って取った頭部装着形ディスプレイ1の頂面図である。配線ハーネス300の位置付けは、仮線で示される。リボンケーブル310、320は、保管のためにコンパクトユニットベース30を折り重ねるために、接合部31、33の周りに経由される。好ましい実施態様において、後部ヒンジ33は、システムが開放又は折り重ねられる時、リボンケーブルが可視でない如く接合部に独立に回転する分割シリンダーを使用する。

第4図は、頭部装着形ディスプレイ1のための光学組立品の分解図である。装着用フレーム110は、頭部装着形ディスプレイ1の前方区分10の内面へ取り付けられるように適合される。装着用フレーム110は、光弁表示パネルのひとみ孔間変位の調整をさせるために、第1及び第2案内レール111a、111bを有する。ひとみ孔間変位の調整は、以下にさらに詳細に議論される。

装着用フレームには、透過性表示システムにおいて使用される背面照明組立品120が取り付けられる。背面照明組立品120は、好ましくは冷陰極背面光である背面光124を含む。背面光124は、背面光124から光を表示パネルへ反射させる白反射器122において配設される。透過性カラーディスプレイにおいて、背面照明は、多色順次背面光によって設けられ、この場合、各表示原色（例えば、赤、緑、青）に対

して背面光があり、そして背面光は、光弁の切り換えとタイミングを合わせて順次に点灯される。別の好ましい実施態様において、背面光は、透光性前方筐体区分10と装着用フレーム110を通して、直接周囲光99によって設けられる。

表示保持器130は、装着用フレームレール111a、111bがそれぞれの表示保持器溝部131a、131b内に配設される如く、装着用フレーム110において位置付けられる。表示保持器130は、表示領域134と、背面光124からの光が通過するアパーチャ132を含む。表示保持器130はまた、ひとみ孔間変位を調整する際に使用される歯車付きラック135を有する。粘性制動歯車組立品115は、歯車組立品115の回転動作が装着用フレーム110に沿ってディスプレイ保持器130の直線移動を生じさせる如く、歯車付きラック135とかみ合う。図示された如く、使用者は、装着用フレーム110に沿って

左側及び右側ディスプレイ保持器 130 を滑動させることにより、ひとみ孔間変位を調整する。代替的に、車軸が、ゲート 115 から、好ましくはディスプレイ本体 12 の前方区分 10 の前面において配設されたノブ又はクランクレバーにまで達する。また、インジケータマーキングが、使用者を案内するために設けられる。

光学組立品 100 の左側部分のみが第 3 図に示されるが、右側ディスプレイ保持器は、右側ディスプレイ保持器が左側ディスプレイ保持器に関して 180° 回転されることを除いて、左側ディスプレイ保持器と同様である。そのアライメントにおいて、第 2 図に示された如く、左側ディスプレイ保持器歯車ラック 135 L は、歯車組立品 115 の下に位置付けられ、そして右側ディスプレイ保持器歯車ラック 135 R は、歯

車組立品 115 の上に位置付けられる。結果的に、歯車組立品は、回転された時、左側及び右側ディスプレイ保持器を同時に変位させる。発明の好ましい実施態様において、ひとみ孔間変位は、整合した左右画像を使用者に設けるために、約 5.5 mm ～ 約 7.2 mm の範囲において使用者によって調整可能である。

光学組立品に戻ると、表示組立品 140 は、表示室 134 へ登録される。表示組立品は、半透明プラスチック左側拡散体 142、液晶表示パネル 144、及び薄形プラスチックマット黒マスク 147 を含む。拡散体 142 は、表示領域 146 にわたって十分に一様な光分布を設けるために、ディスプレイ保持器アパーチャ 124 を通過する背面光 124 からの光を拡散させる。液晶表示パネル 144 は、対角に測定した時、0.7 インチである表示領域を有する。液晶表示パネル 144 は、好ましくは、米国特許第 5,317,236 号（1994 年 5 月 31 日に発行）により作製され、この特許の教示は参照としてここに採り入れられる。表示パネル 144 は、20 導体リボンケーブル 310 へ接続するコネクタを含む（第 2 図）。表示組立品 140 は、ディスプレイ保持器 130 へ締結された光学系保持器 150 によってディスプレイ保持器室 134 において固定される。光学系保持器 150 は、周囲光を阻止し、カバーガラス 154 を取り囲むために、使用者の眼に快適な筐体 152 を含む。

オプションのレンズ160は、例えば、使用者の近視力を矯正するために、ディスプレイ保持器150に適合される。

第4図は、透過性表示パネルを使用する好ましい実施態様を示すが、光学組立品100'は、第5図に示された如く、発光性表示パネル14

4'を収容するために適合される。発光性表示光学組立品100'は、次の点において透過性表示光学組立品100とは異なる。発光実施態様は、背面光120を使用しない。こうして、ディスプレイ保持器130は、アパーチャー132を必要とせず、また、光拡散体142も必要とされない。代わりに、光は、駆動信号によって作動される表示領域146'における発光性材料によって設けられる。発光性表示パネルは、好ましくは、前述の米国特許第5,300,788号により作製される。

第6図は、折り重ね構成における頭部装着形ディスプレイ1の頂面図である。特に、鼻柱組立品24は、保管のための引込み位置へ位置付けられたことに注意せよ。引込み位置において、鼻柱組立品24は、ステム30の折り重ねと干渉しない。前部接合部31におけるヒンジ点39は、頭部回転を容易にするためにバネ張力を受ける。

第7図は、右側前部接合部31Rにおけるヒンジポート39Rにおいて使用される好ましいパネカム組立品390Rの分解図である。カム組立品390Rは、第1カム391Rと鏡像第2カム392Rを具備する。カム391R、392Rは、本体12におけるそれぞれのレセプタクルに登録される外側区分391Ra、392Raと、前部ステム32Rにおけるそれぞれのレセプタクルに登録される内側区分391Rb、392Rbとを含む。内側カム391Rb、392Rbは、各々、掛合の前に、自由なあそびを許すランド部393を含む。圧縮バネ395は、パネランド部の間に配設される。カム391R、392Rは、一緒に回転された時、バネ395を圧縮する。右側ステム30Rに対して、自由なあそびは、折り重ね位置からの角度変位に対して顕示され、その後、可変の戻り力が、バネ395によって及ぼされ、頭部装着形ディスプレイ

1 を使用者の頭部へ固定しようとする。圧縮は、外側区分 3 9 1 a、3 9 2 b におけるねじ開口とかみ合う調整ボルト 3 9 6 によって調整される。

第 8 A 図と第 8 B 図は、別の好ましいシステム保管の実施態様の部分図である。前部システム区分 3 2 は、後部システム区分 3 4 が保管のために滑動する骨格フレームである（第 8 B 図）。代替的に、前部システム区分 3 2' は、保管された時、後部システム区分 3 4' を被包する。

他の好ましい実施態様は、頭部装着形ディスプレイを使用者の頭部へ固定するための他の装置を使用する。そのような装置は、膨張可能なブラダー 6 1 L、6 1 R（第 1 図に仮線で図示）を含み、使用者の側頭、耳輪 6 3 L、6 3 R、及びヘッドバンド 6 5 上に配設した付随ポンプ組立品を具える。

好ましい実施態様において、頭部装着形ディスプレイ 1 は、射出成型プラスチックから形成される。鼻柱支持部材 1 5 の如く特定の構成要素は、剛性ガラスを過成型プラスチック又は複合ラミネートである。

第 9 図は、頭部装着形ディスプレイユニット 1' の別の好ましい実施態様の前面斜視図である。頭部装着形ディスプレイユニット 1' は、一対の旋回組立品 7 0 a、7 0 b によって結合したビザー 5 0 とヘッドバンド 6 0 を具備する。右側旋回組立品 7 0 a は、左側旋回組立品 7 0 b の鏡像である。旋回組立品 7 0 a、7 0 b は、調整可能であり、頭部装着形ディスプレイユニット 1' が使用者の頭部へ固着される如くたわむ。ディスプレイユニット 1' はまた、使用者の耳の上に位置付けられる右側スピーカー組立品 8 0 a と左側スピーカー組立品 8 0 b を含む。これらの構成要素の各々は、以下にさらに詳細に議論される。

ビザー 5 0 は、右側 5 2 a と左側 5 2 b を有する面板 5 2 を含む。好ましい実施態様において、透過性表示パネルは、第 4 図に示された如く専用背面光を使用する。別の好ましい実施態様において、発光性表示パネルが、ビザー 5 0 において使用される。ビザーは、さらに、以下にさらに詳細に議論される後部区分 5 4 を含む。

ビザーは、右側ビザーヒンジ 5 3 a によって右側旋回組立品 7 0 a に、そして左側ビザーヒンジ 5 3 b によって左側旋回組立品 7 0 b に連結される（第 1 0 図）。

）。ビザーヒンジ53a、53bは、それぞれの旋回組立品70a、70bを、使用者の視線に関して横に屈曲させる。このたわみにより、使用者は、例えば、使用者の頭部にディスプレイユニット1'を据え付けるためにスピーカー組立品80a、80b間の距離を広げることができる。

旋回組立品70a、70bは、各々、使用者の視線に関して縦方向にイヤホン80a、80bからビザー50を変位させるための構成要素を含む。これにより、使用者は、ビザーをちょうど良く合わせるために適正に調整することができる。さらに詳細には、縦動作は、前方ヒンジ71と中央ヒンジ75の間の協働によって達成される。前方ヒンジ71は、ピン71'によりそれぞれのビザーヒンジ53へはめ合わされる。前方ヒンジは、レール区分72を含み、そして中央旋回部75は、レール区分74を含む。中央カプラー73は、レール72、74を相互に関して滑動させる。第9図に示された如く、ディスプレイユニット1'は、縦方向において完全に拡張されて示される。中央カプラー73内に、対向レール72、74の間の相対動作を容易にするためのホイール76がある。

ヘッドバンド60は、好ましくは、剛性プラスチックから形成され、右側62aと左側62bを有するヘッドピース62を含む。ヘッドピース62の各側において、それぞれの旋回組立品70a、70bへ結合する一連の離間した戻り止め68がある。随意的に、ヘッドバンド60は、好ましくは使用者の頭部の上に快適な据え付けを設けるために柔軟なゴム泡製のパッド64を含む。

旋回組立品70a、70bは、中央旋回部75a、75bの周りでヘッドバンド62を回転させるように協働する。発明の好ましい実施態様において、ヘッドバンド60は、使用者の視線の平面を横断して360°回転する。図示の如く、ヘッドバンド60は、90°において位置付けられる。

横旋回接合部77は、ヘッドバンド60が90°の位置において配置された時、旋回点（不図示）がビザーヒンジ53に平行に位置付けられ、スピーカー組立品80a、80bが横にたわむ如く、それぞれの旋回接合部75へ結合される。支持部材79は、旋回部を介して横ヒンジ77へ結合される。支持要素79は、受け79によって一連の戻り止め68にはめ合わされたレール78を含む。ヘッド

ドバンド60は、レール78に沿ってヘッドヒース62を移動させることにより、戻り止め68によって規定した位置へ固定される。

スピーカー組立品80はまた、それぞれの旋回組立品70a、70bへ結合される。コップ部材87は、ヒンジ79'によって旋回組立品70の支持要素79へ結合される。各ヘッドホン80は、コップ部材87へ連結された装着用フレーム82を含む。スピーカー構成要素83は、スピーカーフレーム82へ固定される。泡パッド84は、使用者が、泡

パッド84におけるアパーチャー85を通してスピーカー構成要素83から音を聞く如く使用者の耳に添え付けられる。

第10図は、第9図の頭部装着形ディスプレイユニット1'の前面図である。前面図は、それぞれの旋回点79a'、79b'の周りで耳当て80a、80bを旋回させる能力を示す。同様に、ビザ-50内で表示パネル（不図示）を位置合わせさせるためのスライドタブ56a、56bが示される。さらに詳細には、スライドタブ56は、表示パネルのひとみ孔間変位を調整させる。さらに、スライドタブ56は、好ましくは、各表示パネルが、視覚の中心ずれを補償するためにそれぞれの眼に関して位置付けられる如く、相互に独立に動作する。

第11図は、第9図の頭部装着形ディスプレイユニット1'の頂面図である。特に、ヒンジ対53〜71と77〜79の周りの横動作が示される。

第12図は、第9図の頭部装着形ディスプレイユニット1'の左側面図である。図示された如く、耳当て62は、完全に引込まれる。さらに、ビザ-50は、部分的に引込まれる。ピンコネクタ404は、装置への映像及び音声連結を設けるために、要素75bにおいて取り付けられる。代替的に、75bと75aの2つのピンコネクタが使用される。

第13図は、第1図の頭部装着形表示装置1'の背面図である。それぞれの中央旋回部75a、75bのボール接合部75a'、75b'が示される。図示された如く、ビザ-50の各後部区分54は、右側ビューアー58aと左側ビューアー58bを含む。各ビューアーにより、使用者は、ビザ-50内に配設されたそれぞれの表示パネル（不図示）において形成した画像を検分することができる。

好ましくは、ビューアー

58a、58bは、ビザー50の後部区分54のそれぞれの凹状空洞57a、57b内に位置付けられる。凹状空洞57a、57bは、表示装置1'を眼鏡互換性にする。また、好ましくは後部区分54へ成型された鼻柱59が示される。また、図において、それぞれのスピーカー組立品80a、80bを通して突出する制御ノブ86a、86bが示される。特定の好ましい実施態様において、右側制御ノブ86bは、表示パネルにおけるコントラストを制御し、そして左側制御ノブ86bは、スピーカー音量を制御する。

第14図は、第9図の頭部装着形ディスプレイユニット1'の底面図である。さらに明確には、ビザー50の後部区分54の凹状空洞57a、57bが示される。さらに、後部区分54のそれぞれのスライド溝部54a、54bにおけるスライドタブ56a、56bの構成が示される。さらに、頭部パッド64は、ヘッドピース64を適所に維持するのに役立つ縦リブを有するとして示される。52aと71aの間のヒンジと、52bと71bの間の第2ヒンジは、第14図に示された如く、「隠蔽」される。

閉位置と90°位置の間に、ヘッドバンド60を位置付けるための離散数の戻り止めがある。特定の好ましい実施態様において、戻り止めは、45°位置において設けられる。代替的に、摩擦保持表面は、ビザーを部分的に上昇位置において保持するために、ヘッドバンドに関してビザーを回転させるために使用される。

第15図は、折り重ね位置において第9図の頭部装着形表示装置1'の前面斜視図である。第16図は、第15図のディスプレイユニット1'の底面斜視図である。ユニークな新規な旋回組立品70a、70bは、

ディスプレイユニット1'をコンパクトパッケージに折り重ねるために協働する。ヘッドピース60は、0°位置まで中央旋回部75a、75の周りで回転される。耳当て80a、80bは、ヘッドピース60の背後で折り重ねられ、この場合、耳当て80a、80bは平坦になる。特定の好ましい実施態様において、支

持要素79a、79bは、耳当て80a、80bの折り重ねを補助するために、バネ負荷ピン79a'、79b'を含む。ピン79a'、79b'は、第7図のカム組立品と同様である。ビザーは、その後、ディスプレイユニット1'が確実に包装されるまで、中央旋回部75a、75bの方に引込まれる。この折り重ね位置から、頭部装着形ディスプレイユニット1'は、容易に包装され、運搬され、又は輸送される。第15図はまた、以下に非常に詳細に記載される、ビザーの頂部において位置する手動焦点調整要素400を示す。

第17A図と第17B図は、光旋回組立品70aの詳細図である。図示された如く、レール72a、74bは、それぞれ中央カプラー73aの軌道73a'、73b'にある。その中央軸を通してピン76a'を有し、一方の端部において中央カプラー73へ固定されたホイール76aが、対向するレール72a、74aの間に配設される。各対向レール72a、74aは、ホイールピン76a'が伸長するそれぞれスロット72a'、74a'を有する。ホイール76aは、スロットの間に保持され、下記の如くケーブル案内を含む。また、スピーカー組立品80aを組立品に連結するために、ローブ部材87aにおけるコネクタ89aが示される。コネクタ89aは、音声信号を搬送する電気コネクタである。

装置の配線は次の如くである。信号とパワーは、コネクタを介して7

5bの後部を通して入力される。音声部分は、ヘッドバンドを通して受話口へと伝わる。映像は、「スプール」又はホイール76aを介して側頭スライドを通して転送される。ピン76a'は、73の穴において回転させる中央軸である。ピン76a'は、ホイール76aに固着される。第18A図は、ピン76a'を示す。ホイールは、180°離隔した対向側にピンを有する。これらは、(第18A図に示された)スロット72a'と74a'に掛かるものである。ホイール周囲は、レールと接触しない。第18A図の詳細図に示された如く、ホイール76aは、スロット72a'の間に保持される。

第18B図は、スプールでもあるホイール76aを示す。それは、レールが前後に移動される時、ケーブル長を制御するために役立つ。スプール76aは、2つの同一片450、452を使用する組立品であるように設計される。一對のジ

ん臓形状要素454、456は、レールが移動される時、導体ケーブル458の動作を制御するケーブル案内として役立つ。

第19図は、筐体の部分が切欠きにされた、光学系モジュール部分組立品410の斜視図である。これらのモジュール410の2つが、棒482a、482b、482cを有する三角形レールシステム480に取り付けられ、光学系組立品を具備する。各光学系モジュール410は、次を含む。即ち、ディスプレイ420、背面光490、レンズ430、鏡432、光学筐体412a、焦点調整スライド403、IPD調整カバー406、及びレールスライド488である。

第20図は、レールシステム480において取り付けられた2つのモジュール410、410'の背面図である。図示された如く、2つのモジュ

ール410、410'は、レールシステム480において取り付けられる。三角状棒482a、482b、482cのほかに、レールシステム480は、棒と支持物484を含む。棒482は、中央三角状支持部材486によって支持される。また、背面光ケーブル492とディスプレイケーブル500が示される。ディスプレイケーブル500は、接着剤又は機械的接触により、レールスライド488に固定される。ディスプレイケーブル500は、ケーブル移動屈曲部502を含み、この場合、ディスプレイケーブル500は、IPD407への調整のために折り重ねられ、また展開される。

第21図は、光学系モジュール筐体412の斜視図である。筐体412は、IPD調整システムを固定させ、レール482cの一方を包囲するために使用されるリム433を有する。筐体412はまた、傾斜路とIPD調整構成要素を位置付けるために使用された脚部431を有する。

第22図は、レンズ430、鏡432、背面光490とディスプレイ420を具える光学システムの側面断面図である。焦点は、第23A図と第24A図において示されたすべり傾斜路系で達成され、焦点調整スライド403と背面光筐体491へ組み込まれる。背面光筐体から突出するタブ443は、焦点スライド403において組み込まれたスロット445に掛合する。焦点スライドボタン407が水平に移動される時、背面光筐体は、(装着ディスプレイとともに)垂直に

移動する。第23A図と第23B図に示された如く、焦点調整を全下位置440にして、筐体491におけるタブ443は、最低位置にある。全上位置442において、タブ443は、最高位置にある。多重タブ443は、動作範囲を通して確実な位置合わせを保証する。光学筐体から出ている垂直脚部

431は、背面光/ディスプレイ組立品を水平に左右の中心に置くとともに、垂直スライド表面として作用させる。ボタン403aは、組立品の頂部が焦点スライドにおける頂部を捕捉するのに役立つ。

第25図は、レンズの焦点距離に置かれたディスプレイを示し、こうして、観察者に対して見かけの無限距離においてディスプレイの画像を生成する。レンズは、好ましくは約1インチの小焦点距離を有する。平坦光学要素は、レンにおける側色分解を補正するために存在する。この要素は、レンズにおける側色を補償するために設計された回折光学系434を含む。鏡は、高さを伸ばしながら、頭部装着形装置の深さを最小するために、光学パスを折り畳むために役立つ。鏡は、システムにオプションであり、所望の形式因子に対して存在する。各眼に一つの2つの設定が、両眼頭部装着形ディスプレイシステムにおいて構成される。ディスプレイが観察者に見える距離は、一般に15フィート～無限大であり、人の快適のために調整される。システムの倍率は、約10である。他のレンズシステムも使用され、Kaiser Electro-Optics, Inc., Carlsbad, Californiaから入手可能である。そのようなシステムは、米国特許第4,859,031号(1989年8月22日に発行)において記載され、その教示は、参照としてここに採り入れられる。そのようなシステム500は、第26図に示される。表示システム500は、アクティブマトリックスディスプレイ502、偏光フィルター504、半反射性凹面鏡506、及びコレステリック液晶要素508を含む。ディスプレイ502によって発生された画像は、フィルター504、半反射性凹面鏡506を通過して要素508へ透過される。要素508は、画像を鏡506に反射させ、要素508

への反射により、要素508を通過して観察者の眼509へ透過される如く光を回

旋させる。レンズは、サイズ、解像度、及び光学システム構成要素の観察者の眼への距離、並びに特定応用により、このシステムとともに使用される。

発明の多様な実施態様に関連して使用された一つのインターフェース装置は、畳込み式キーボードである。ここで記載された表示システムに関連して使用される好ましい実施態様が、第27～30図に関連して示される。本出願に関連して使用された畳込み式キーボードは、保管又は輸送のためのよりコンパクト位置を取るために、相互に関して移動する複数の区分を有するキーボードを意味し、この場合、各区分は、使用者の指によって作動される複数のキーを有する。「標準」キーボードは、アルファベットのための少なくとも3行のキーを有するキーボードを意味し、そしてまた、数字0～9に対して第4行、スペースバーに対して第5行、専用機能キーに対して第6行、横に位置付けられた数字キーボード、及び4つのカーソル移動キーを含む。

第27図は、標準キー配置を有するキーボード900が、畳込まれ、第28図に示された如く、頭部装着形ディスプレイ902と連結され、携帯用コンピュータシステム910を形成する。多様な明確な実施態様においてここで記載された如く、中央プログラミング、メモリ及び多様な部品が、携帯用キーボード、又は代替的にヘッドピースに包含される。

第29A図と第29B図において、ヒンジ付き要素922a、922bを具える畳込み式キーボード922を使用する別の好ましい実施態様が、携帯用コンピュータシステム920を設けるために、頭部装着形単眼ディスプレイ924に連結される。

第30A～30C図は、ハンドル944を備えた携帯用ケース940内に取り付け可能な別の携帯用コンピュータシステムを示す。頭部装着形単眼ディスプレイ942は、CD-ROMドライブ954を有するケース940において保管される。

第31A図は、脱着して示された電動ディスプレイ腕516を備えた頭部装着形コンピュータ510の斜視図である。頭部装着形コンピュータ510は、電気ソケット514を備えたヘッドバンド512を含む。腕組立品は、着用者に映像

を設ける、遠位端部において映像表示パネルを含む。

腕組立品は、ソケット514と結合するためにはめ合わされた電気プラグ515を含む。好ましくは、ヘッドバンド512の各側に一つのソケット514がある。二つのソケット514は、左側又は右側単眼部としてディスプレイの使用を容易にするために、腕組立品プラグ515がいずれかのソケット514へ結合される如く、左右対称である。結合は、コンピュータから表示パネルへ映像信号を設ける。

腕516は、トルクリング517を回すモーター518によって動作される。トルクリング517を回すことにより、モーター518は、着用者の視野内で垂直に表示パネルを移動させる。

第31B図は、代替的な頭部装着形コンピュータ510の分解斜視図である。ヘッドバンド512は、基部組立品512aと計算組立品512bを含む。計算組立品512bは、CPUと映像ボードモジュール522、ディスク駆動モジュール524、及び少なくとも一つの拡張モジュール525を含む。モジュール522、524、525は、たわみバス513でCPUと通信する。基部組立品512aは、コンピュータモジュ

ール522、524、525へ直流電力を供給するバッテリーモジュール529を含む。唯一の拡張モジュール525が示されるが、多重拡張モジュールがたわみバス523へ付加されることが理解される。

ディスプレイ腕組立品は、ヘッドバンド512'におけるソケット514'と結合するためにはめ合わされた電気プラグ515'を含む。腕516は、トルクリング517'を回すモーター518'によって動作される。トルクリング517'を回すことにより、モーター518'は、着用者の視野内で垂直に表示パネルを移動させる。

第32A図は、着用者にはめ合わされた頭部装着形コンピュータ510'の斜視図である。CPUと映像ドライバーは、ヘッドバンド512の一体部分として作製される。拡張モジュール525a、525b、525cは、除去可能であり、バス513'へ結合される。図示の如く、着用者601は、単眼ディスプレイ

を据え付けられる。表示ポッド1100は、ディスプレイ腕組立品600により着用者の視野において位置付けられる。ディスプレイ腕組立品600は、近位区分610、遠位区分620、水平支持部材630、及び鼻柱650を含む。遠位腕部材620は、支持部材612を使用して、近位腕部材610から伸縮する。また、イヤホン603が示される。

第32B図は、第32A図に示された如く、好ましいディスプレイ腕の斜視図である。切欠きヘッドバンド512'においてソケット514'と腕組立品600が示される。腕組立品600は、整合プラグ515'によってソケット514'へ結合する。図示された如く、腕組立品は、単一表示パネルを有する単眼腕組立品である。プラグ515'とソケット514'は、ちょうねじ605によって固着される。

腕組立品は、プラグ515'に固定した近位区分610と、近位区分610から伸縮する遠位区分620とを有する。支持ビーム612は、遠位腕区分620へ固定され、遠位区分620を支持するために、近位腕区分610から伸長する。

表示パネルを覆う表示ポッド1100は、位置決めスライド1105によって水平フレーム630に装着される。水平フレーム630は、遠位腕区分620へ装着される。鼻柱650は、着用者の鼻において水平フレーム630を支持する。眼杯1102は、着用者の眼の形状に順応する。プラグ515'から表示パネルへの電気信号は、連結ケーブル615で搬送される。

第33図は、別の好ましい頭部装着形コンピュータ510"の斜視図である。図示された如く、ヘッドバンド512"、ステレオヘッドホン603A、603B、及び表示パネルを含むヘッドバンド512"を表示ポッド1100'に連結するディスプレイ腕516がある。CPUと映像駆動回路が、ヘッドバンド512"の一体部分として作製される。ヘッドバンド512"において、拡張モジュールを受容する複数のポート557が示される。図示の如く、ヘッドバンド512"へ結合したPMMAインターフェースモジュールがある。PMMAモジュール558は、PMMAインターフェースモジュール554へ挿入される。また、

拡張モジュール514、赤外通信センサー555aと電荷結合素子(CCD)カメラ555bが示される。

第34A図は、本発明による別の頭部装着形コンピュータ510''の部分分解斜視図である。ヘッドバンド512''は、CPU、ディスクドライブ564と拡張モジュール525a、525b、525cを含む。

み、これらのすべては、たわみバス563によって相互連結される。各モジュール564、525は、それぞれのコネクタ517aによってバス563へ連結する。

また、第34A図において、音声情報を着用者へ設けるためのイヤホン603a、603bが示される。イヤホンの一方には、その遠位端部においてマイクロホン559を有するマイクロホン腕690が装着される。イヤホン603a、603bは、着用者に対して快適な具合を設けるために、ヘッドバンド512''へヒンジで取り付けられる。

フレーム組立品600'は、それぞれのピン602a、602bによってヘッドバンド512''の各端部へ結合される。ピン602a、602bは、フレーム組立品600'をヘッドバンド512''上に回転させる。その位置において、頭部装着形コンピュータ510''は、コンパクトに保管され、容易に運搬される。

フレーム組立品600'は、ピン602a、602bによってヘッドバンド512へ結合された一对の遠位腕610a、610bを含む。水平支持物630'は、近位腕610a、610bから、着用者のひたいの周りに伸長する。少なくとも一つの表示ポッド1100'が、水平支持物630'に取り付けられる。図示の如く、単一表示ポッド1100'は、単眼ディスプレイを設ける。表示ポッド1100'は、好ましくは、着用者の左又は右眼で使用する水平フレーム630'に沿って滑動可能である。表示ポッド1100'は、眼杯1102'を含む。

第34B図は、第34A図の頭部装着形コンピュータ510''の側面図である。

第34C図は、フレーム組立品が旋回された、第34A図の頭部装着

形コンピュータ510''の斜視図である。頭部装着形コンピュータ510''は、人によってこの位置において着用され、又はこの位置において保管又は担持される。

第34D図は、着用者によって着用された、第34A図の頭部装着形コンピュータ510''の斜視図である。表示ボッド1100は、検分のために位置付けられ、マイクロホン559は、音声信号を受信するように位置付けられる。

第35図は、発明による好ましい頭部装着形コンピュータアーキテクチャの機能ブロック図である。頭部装着形コンピュータ710は、フロッピーディスク、ハードディスク、CD-ROM又は他の適切な大容量記憶装置である局所データ記憶装置714へのバス513（第31B図）により読取り及び書込みアクセスを有するCPU712を含む。CPU712はまた、着用者による検分のための画像を表示パネル700において形成するために、ディスプレイドライバ716を駆動する。

頭部又は身体装着用ブラットフォームは、パーソナルコンピュータメモリカード国際協会（PCMCIA）基準に準拠するメモリ又はモデムカード741を収納する。これらのカードは、約55mm幅、85mm長、5mm幅の矩形空間内にはまるように制限される。

サーボ760は、着用者の眼に関して表示パネル700の位置を変化させるために、CPU712と通信する。サーボ760は、入力装置718を通して着用者によって制御される。サーボ760は、表示パネル700の垂直位置を上昇又は下降させるために、モーター518（第31A図）を動作させる。こうして、表示パネル700は、着用者が、標準視覚に表示パネル700が干渉することなく、画像を上下に一瞥する

ことができるように位置付けられる。さらに、表示パネル700は、視野外に収容される。

CPU712はまた、外界とのインターフェースのために通信モジュール72

0からデータを送受信する。好ましくは、通信モジュール720は、デジタル音声、映像及びデータ信号を送受信するための無線変成器を含む。通信モジュール720はまた、セル式電話連結部を含む。通信モジュール720は、同様に、標準音声、ファクシミリ又はモデム通信のためのPlain Old Telephone Service (POTS)と直接にインターフェースする。通信モジュール720は、空中無線及びテレビ放送を受信するための同調器を含む。

CPU712は、外部センサーモジュール730からのデータを受信し、処理する。外部センサーモジュール730は、着用者の周りの外部環境を表現するデータを与えるセンサー735からデータ信号を受信する。そのようなセンサーは、着用者が保護服をつける場合に、特に重要である。

着用者が保護服をつける時、内部センサーモジュール740は、保護服内のセンサー745からセンサーデータを受信する。内部センサー745からのデータは、着用者の局所環境に関する情報を設ける。特に、内部センサー745は、保護服の侵害又は障害を着用者に警告する。

さらに、CPU712はまた、ライフサインモジュール750からデータを受信する。ライフサインモジュール750は、着用者に移植又は装着されたプローブ755からデータを受信する。プローブ755からのライフサインデータは、CPU712に着用者の身体状況に関する情報を設け、そのため、矯正作用が取られる。

センサーモジュール730、740、750は、関連検出器からデータを受信し、CPU712へのバス513による送信のためにデータをフォーマットする。センサーモジュールは、予処理データをCPU712へ送信する前に、データをろ過又は予処理する。こうして、各拡張モジュールは、マイクロプロセッサを含む。

着用者は、入力装置718を通してCPU712の動作を制御する。入力装置718は、キーボード、マウス、ジョイスティック、ペン、トラックボール、音声作動コマンドのためのマイクロホン、虚実データグローブ、アイトラッカー、又は他の適切な入力装置を含む。好ましいアイトラッカーは、米国特許第5, 3

31, 149号(1994年7月19日に発行)において記載され、この特許の教示は、参照としてここに採り入れられた。発明の特定の好ましい実施態様において、入力装置718は、携帯用畳込み式キーボードである。代替的に、入力装置718は、手首装着形キーパッドである。

図示された如く、頭部装着形コンピュータ710は、分散計算ネットワークにおけるノードである。頭部装着形コンピュータ710は、通信モジュール720を介して分散コマンドコンピュータ770と通信する。分散コマンドコンピュータ770は、音声、映像及びデータ信号を頭部装着形コンピュータへ設けるために分散データ記憶775へのアクセスを有する。分散コマンドコンピュータ770はまた、中央データ記憶785を有する中央動作コンピュータ780と通信する。そのような外部ネットワークは、頭部装着形ディスプレイの応用に特に適合されるか、又は汎用分散データネットワークである。

第36図は、汎用頭部装着形パーソナルコンピュータ710'の機能

ブロック図である。頭部装着形パーソナルコンピュータ710'は、情報交換790とのインターフェースのための通信モジュール720'を含む。情報交換790は、パーソナルコンピュータ710'を、他のパーソナルコンピュータ又は情報ネットワークと相互接続する。通信モジュール720'は、無線データリンク、モデム、ファクシミリ装置又はデジタルデータリンクにより情報交換790と通信する。通信モジュール720'は、前述の通信機構の一つ以上を必要に応じて含む。局所データ機構714は、CPU712による実行のためのソフトウェアアプリケーションを含む。

汎用計算のほかに、頭部装着形コンピュータ710は、多数の現実状況における使用のために適合される。特に、頭部装着形コンピュータ710が特に都合が良い状況がある。そのような状況は、一般に、着用者が補助センサー入力を望む又は必要とする応用に係わる。

第37図は、パーソナル消防士計算システム710Aのための機能ブロック図である。燃える建築物における消防士は、少なくとも3つの貴重な情報へのアクセスを必要とする。即ち、(1)消防士が位置する場所、(2)消防士を包囲す

る危険、(3)緊急時に建築物を退去する方法。さらに、消防士の司令官は、必要な救助作業が促進される如く、消防士が建築物のどこに位置するかを常を知る必要がある。その目的のためは、頭部装着形消火コンピュータ710Aは、消防士を補助するために適合される。アプリケーションソフトウェアのほかに、局所データ記憶モジュール714は、消防士が位置する建築物の建築物略図を含む。局所データ記憶714はまた、緊急医療指示を含む。

消防士は、通信モジュール720Aを介して局所消防車又はトラック

770Aと通信する。通信モジュール720Aは、消防士とトラック770Aの間の無線音声、映像及びデータ通信を設ける。トラック770Aは、消火ユニットの適用可能領域に対する地図と建築物略図を記憶するための分散データ記憶システム775Aを装備する。トラック770Aは、標準作業領域外に急派される時、中央消防署780Aから付加的な地図及び建築物略図を受信する。通信モジュールを通して、トラック770A又は中央消防署780Aにおける司令官は、消防士と通信する。

さらに、通信モジュールは、消防士の位置を正確に判定するために、大域位置決め衛星(GPS)センサー又は他の位置センサーを含む。この情報は、CPU712により建築物略図と組み合わせられ、消防士とトラック770Aに建築物における消防士の正確な位置を設ける。さらに、CPU712は、建築物からのすべての出口へ消防士を計算により指示する。特に、建築物への消防士のパスは、消防士が建築物に入ったパスにしたがって建築物外に差し向けられるように局所データ記憶714において記録される。好ましくは、引き返し又は建築物を退去するための指図は、表示パネル700に絵画的に表示され、そのため、消防士は、低又は無可視状況においてさえ退出することはできる。

燃える建築物にいる間、消防士は、火炎に迫られた閉鎖ドアに出会う。消防士に警告するために、外部センサー735Aは、赤外検出器を含む。赤外検出器からの信号は、外部センサーモジュール730AによってCPU712へ設けられ、消防士に潜在的な熱点を避けるように警告する。さらに、赤外センサーは、好ましくは、消防士に激しい煙りの中で周囲を観察することを許容する。赤外セン

サーからのデータはまた、火災の犠牲者の発見の補助をする。外部センサー735Aはまた、燃える建築

物内の温度読取り値を消防士とトラック770aに設けるための温度センサーを含む。さらに、一酸化炭素センサーは、消防士に燃える建築物における一酸化炭素の濃度を供給する。同様に、天然ガスセンサーは、火災の発生の前に爆発の危険を消防士に警告する。

さらに、消防士は、保護服を装備する。保護服内のセンサー745Aは、服内の温度、消防士の酸素タンクに残存する酸素量と消防士のコンピュータ710Aにおいて残存するバッテリーパワーの指示を消防士に供給する。内部センサー745Aのいずれかが所定のしきい値を超過するならば、CPU712は、消防士に燃える建築物を退出するように警告する。

第38図は、発明による頭部装着形警察官コンピュータ710Bの機能ブロック図である。消防士と同様に、警察官は、しばしば、単独で行動し、他人に情報を提供し、また更新情報を受信しなければならない。警察官コンピュータ710Bにおいて、これらの情報の必要を提供するために警察官が常に装備する。

局所データ記憶714は、都市地図、建築物略図、犯罪容疑シート、緊急医療情報を含む。消防士と同様に、情報は、警察官、パトカー770Bと警察署780Bの間で交換される。パトカー770Bは、分散データ記憶ユニット775Bにおいてより一般的な地図と犯罪データベースを記憶する。警察署780Bは、中央データ記憶ユニット785Bにおいて記憶された、すべての地図、建築物略図と犯罪情報へのアクセスを有する。

通信モジュール720Bは、警察官、パトカー770Bと警察署780Bの間で音声、映像及びデータ情報の交換を許容する。通信モジュール

720Bはまた、警察官等が、都市地図と建築物略図に関して警察官の正確な位置を知るためのGPSを含む。警察コンピュータ710Bは、警察官に夜間視力を設ける外部センサー735Bを含む。さらに、磁気又は光学読取り器は、外部センサーモジュール730Bに結合される。読取り器は、運転手の免許証又は

他の情報を読み取り、読み取った情報を検証と確証のために警察署780Bに提供する。その後、警察官は交通停止中又はその他でハトカー770Bに戻る必要なしに、結果が、警察官に提供及び表示される。

第39図は、化学工場作業による使用のための頭部装着形コンピュータ710Cの機能ブロック図である。特に、化学作業用コンピュータ710Cは、腐食性又は有毒薬品又はガスに露呈された又は露呈されやすい化学工場作業者によって着用される。局所データ記憶714は、プラント概略図と、緊急医療指示を含む化学作業への命令を含む。

通信モジュール720Cは、化学作業者と工場制御部770Cの間の音声、映像及びデータリンクを設け、化学作業者に一層の建築物略図と命令を設けることができる。工場770Cは、一層の案内のために会社本部780Cと通信する。通信モジュール720Cはまた、作業者の位置を識別するためにGPSを含む。

化学作業用コンピュータ710Cは、腐食性薬品と有毒ガスを検出するために外部センサー735Cを含む。外部センサー735Cからのデータは、外部センサーモジュール730CによってCPU712に設けられる。外部センサー735Cは、作業領域における又は作業領域へ漏れる危険な物質に関する情報を化学作業者に設ける。

化学作業者はまた、保護服内で作業を行うこともある。例えば、化学

作業者は、薬品保存タンクの如く危険な領域において作業するかもしれない。従って、コンピュータ710Cは、作業者の酸素タンクの残留酸素と頭部装着形コンピュータ710Cの残留パワーを測定するための内部センサーを含む。内部センサー745Cからのデータは、内部センサーモジュール740CによってCPU712に設けられる。

第40図は、頭部装着形原子炉コンピュータ710Dの機能ブロック図である。原子炉作業者は、化学作業と同様の危険に直面する。しかし、腐食薬と毒素を検出する代わりに、原子炉作業用コンピュータ710Dは、放射レベルを測定するための外部センサー735Dを有する。放射データは、外部センサーモジュール730DによってCPU712に設けられる。

第41図は、頭部装着形採鉱コンピュータ710Eの機能ブロック図である。採鉱コンピュータ710Eは、炭鉱夫又は同様の作業者によって着用される。外部センサー735Eは、メタンガス濃度を測定する。外部センサーモジュール730Eは、CPU712に外部センサーデータを供給し、炭鉱夫にメタンの危険を警告する。さらに、外部センサー735Eは、低光視覚センサーである。

通信モジュール720Eは、鉱山制御室770Eと炭鉱夫の間に音声、映像及びデータリンクを設ける。例えば、制御室770Eは、鉱山監視者に実時間生産率を設け、そのため、監視者は、機器及び人的資源を有効利用するように炭鉱夫をシフトさせる。通信モジュール720Eはまた、鉱山陥没の場合に、炭鉱夫と情報を交換するために使用される。

第42図は、頭部装着形軍用コンピュータ710Fの機能ブロック図である。軍用コンピュータ710Fは、好ましくは、生物又は化学薬品

又は放射線へ露呈された戦闘駐屯地の如く、高毒性の領域において行動する戦場兵士によって着用されるために適合される。軍用コンピュータ710Fはまた、そのような危害に露呈されない軍人によっても着用される。

局所データ記憶714は、兵士による使用のための領域地図と緊急医療指示を記憶する。局所データ記憶714はまた、兵士によって使用された機器に対する修復命令を含む。

通信モジュール720Fは、兵士と局所司令官770Fの間に無線音声、映像及びデータリンクを設ける。局所司令官770Fは、遠隔司令官780Fにリンクされる。通信モジュール720Fはまた、兵士と司令官に兵士の位置を与えるGPSを含む。通信モジュール720Fを通して、兵士はまた、敵軍移動の実時間更新を受信することができる。通信モジュール720Fはまた、通信チャネルを確保する暗号化／復号化ユニットを含む。

外部センサーモジュール730Fは、CPU712に外部センサー735Fからのデータを設ける。外部センサー735Fは、毒素、生物薬品及び放射線を検出するための検出器を含む。外部センサー735Fはまた、夜間視覚ユニットを含む。危害が検出されたならば、兵士は、保護服をつける。

内部センサーモジュール740Fは、保護服内に配した内部センサー745FからのデータをCPU712に設ける。内部センサー745Fは、保護服に侵入する汚染物質の測定を兵士に設ける。

第43図は、頭部装着形宇宙探査コンピュータ710Gにおける機能ブロック図である。探査コンピュータ710Gは、宇宙にいる又は別の

衛星又は月を探査する間、宇宙飛行士によって着用される。宇宙探査コンピュータ710Gは、地球軌道又は別の世界における如く、宇宙空間において構造を建設する際に使用されるために特に有益である。地球と宇宙飛行士の間の通信は失敗することがあるために、宇宙飛行士は、独立に任務を達成するために、十分な情報への容易なアクセスを有する必要がある。

局所データ記憶714は、宇宙飛行士による使用のための地図、略図と命令を含む。地図は、他の対象を探査する間、宇宙飛行士によって使用される。略図は、構造を建設し、機器を修復しながら、宇宙飛行士によって使用される。

通信モジュール720Gは、宇宙飛行士と指令船770G及び地上局司令部780Gの間の音声、映像及びデータリンクを設ける。

外部センサーモジュール730Gは、外部センサー735GからのデータをCPU712に設ける。外部センサー735Gは、大気の温度、圧力及びガス含有量の測定装置を含む。外部センサー735Gはまた、上陸用舟艇の如く、一定基準データ点からの宇宙飛行士の相対位置をつき止めるための位置センサーを含む。局所データ記憶714からの地図と組み合わせた位置センサーデータは、宇宙飛行士を上陸用舟艇に返すために、宇宙飛行士に命令を供給するように、CPU712によって処理される。外部センサー735Gはまた、含じん環境と夜間において宇宙飛行士を補助するために赤外視覚ユニットと夜間視覚ユニットを含む。

宇宙飛行士は、一般に、宇宙服を着用するために、内部センサーモジュール740Gは、宇宙服内の内部センサー745GからのデータをCPU712に与える。内部センサー745Gは、宇宙服内の温度と圧力を

測定する。内部センサーデータから、CPU 712は、温度と圧力を調節し、宇宙服における侵害を検出する。さらに、内部センサー745Gは、タンクにおける残留酸素供給を測定するためのセンサーを含む。酸素供給データから、CPU 712は、酸素供給が消耗されるまでの残余時間を算出し、いつ安全環境に戻るかを宇宙飛行士に警告する。

ライフサインモジュール750Gは、プローブ755GからのデータをCPU 712に設ける。プローブ755Gは、宇宙飛行士の体温、血圧、脈拍及び呼吸率を測定する。

第44図は、汎用頭部装着形救命コンピュータ710Hの機能ブロック図である。救命コンピュータ710Hは、着用者の救命及び救護を容易にする。救命コンピュータ710Hは、海洋救命服、極寒救命服に一体化され、あるいは砂漠救命パックの一部である。局所データ記憶714において、地図と医療指示が予記憶される。

通信モジュール720Hは、GPSと緊急通信機器を含む。GPSデータは、着用者の地上位置を判定するために、局所データ記憶714からの地図とCPU 712によって組み合わされる。この時、CPU 712は、着用者が安全避難所を得るために取るパスを算出する。地上位置情報はまた、通信モジュール720Hによって救護チーム770Hへ緊急チャンネルで同報通信される。いったん救護チーム770Hと連絡が取られるならば、救護チーム770Hは、付加的地図と他の情報を着用者にデータリンクで供給する。海上の使用のために、通信モジュール720Hはまた、潜水艦と船舶を引き付けるための音波変換器を含む（例えば、無線通信の故障）。

外部センサーモジュール730Hは、外部センサー735HからのデータをCPU 712に設ける。外部センサー735Hは、温度及び圧力検出器を含む。外部センサー735Hはまた、夜間視覚ユニットを含む。

着用者が、寒冷環境において保護服を着用する場合に、内部センサーモジュール740Hは、保護服内の内部センサー745HからのデータをCPU 712に設ける。内部センサー745Gは、保護服内の温度を測定する。この時、CPU

712は、温度を調節し、保護服における侵害を検出する。

ライフサインモジュール750Hは、プローブ755HからのデータをCPU712に送ける。プローブ755Hは、着用者の体温、血圧、脈拍及び呼吸率を測定する。

第45図は、頭部装着形保守コンピュータ710Iの機能ブロック図である。保守コンピュータ710Kは、修復及び保守要員によって着用される。保守コンピュータ710Iは、すべての関連修復及び保守マニュアルへのアクセスを着用者を設け、保守コンピュータ710Iと一体化された診断センサーを含む。

第46A～46E図は、保守作業によって着用される第45図の頭部装着形保守コンピュータ710Kの図である。保守コンピュータ710Kは、保安帽800内に配設される。

第46A図は、保安作業によって着用される第45図の保守コンピュータ710Kで使用される保護用ヘッドピースの前面図である。保安帽800は、表示ポッド1100を収容するように形状付けられたブリスター区画室810を含む。図示の如く、表示ポッド1100は、保守作業による検分のために位置付けられる。ポッドは、ビザー811とブリスター810による衝撃から保護される。

第46B図は、部分的に断面の第45図の保守コンピュータ710Kの側面図である。表示ポッド1100は、ブリスター区画室810内の2つの水平部材632、634によって支持された筐体635に結合される。筐体635は、作業者の視野内に水平に表示ポッド1100を位置付けるために、支持部材632、634に沿って滑動可能である。表示ポッド1100は、基部638によって収容された入れ子部材636によって垂直に位置付けられる。発明の特定の好ましい実施態様において、表示ポッド1100の水平及び垂直変位は、サーボ760によって制御される（第45図）。

第46C図において、保護用ヘッドピースが、音声回路、ディスプレイへのコネクタ、耳当て1208及びマイクロホン1210を含む筐体を挿入する側部レセプタクル1204を有する側面図が示される。ヘルメットの下側の図は、第4

6 D図において示され、この場合、ビザー8 1 1は、単眼ディスプレイが各タブに隣接した1 2 0 0において取り付けられる如く両側においてタブ1 2 0 2を有する。表示ポッド1 1 1 0への衝撃の場合に、それは、使用者への創傷を防止するために脱離する。

第4 6 E図は、第4 6 B図の表示ポッド装着形装置の斜視図である。支持部材6 3 2、6 3 4と筐体6 3 5が、より明確に示される。表示ポッド1 1 0 0は、入れ子式部材6 3 6を収縮させて示される。また、作業者が表示ポッド1 1 0 0を視野外に一時的に旋回させるためのヒンジ6 3 9が示される。

第4 7 A～4 7 D図は、発明の別の好ましい実施態様を示し、この場合、ディスプレイは、使用者の視野の上に取り付けられ、使用者の片方又は両方の眼の前に透明な単眼又は両眼システムへ画像を投射する。第

4 7 A図は、単眼システム1 6 0 0を示し、この場合、ディスプレイは、ビザー1 6 0 5における筐体1 6 0 6に位置し、画像をレンズ1 6 0 4へ投射する。使用者はまた、レンズ1 6 0 2と1 6 0 4を通して外界環境を見ることができる。第4 7 B図において示された如く、ディスプレイは、ワイヤ又はファイバー-opticケーブル1 6 1 2によって映像源へ接続され、ラック又はレール1 6 1 0に沿ってすべらせることによりいずれかの眼の前に位置付けられる。ヒンジ1 6 1 4は、レンズ1 6 0 2に対してレンズ1 6 0 4の回転を設ける。第4 7 C図において見られた如く、レンズは、ヒンジ1 6 2 4の周りで回転し、距離1 6 2 2に沿って移動される。ディスプレイ1 6 2 0のための電子回路1 6 2 6は、ビザー1 6 0 5へ組み込まれる。第4 7 D図は、レンズ1 6 3 4、1 6 3 8を位置付けるために、ヒンジ1 6 3 0の周りで回転する表示ユニット1 6 3 2のためのハンパー1 6 4 0を示す。

第4 8図は、発明の別の好ましい実施態様の斜視図である。着用者は、ブリスター室8 1 0'と表示ポッド1 1 0 0を付加したヘルメット8 0 0'を装備する。着用者はまた、保護眼鏡1 2 0 0と呼吸装置1 3 0 0を装備する。

コンピュータ7 1 0は頭部装着形コンピュータとして記載されたが、コンピュータ7 1 0は、着用者の身体において所持されることが理解される。例えば、コ

ンピュータ710は、背中バック、胸部バック又はベルトバック内に配設される。他の装着用構成もまた、発明の範囲内にあるものと意図される。さらには、コンピュータ710と入力装置718は、ディスプレイ700から遠隔であることが理解される。例えば、コンピュータ710は、頭部装着形ディスプレイを着用する人から取り外

されたブリーフケース内にある。

第49図は、背中装着形コンピュータと頭部装着形ディスプレイの斜視図である。コンピュータ850は、着用者の背中へ装帯852で取り付けられる。コンピュータ850からのデータケーブル853は、着用者の視野において位置付けられた表示ポッド1100における表示パネルを駆動する。音声マイクロホン559は、局所コマンドをデータケーブル853によりコンピュータ850に設けるために表示ポッド1100において取り付けられる。また、着用者のヘッド・システムを保持するためのオプションのヘッドバンド2が示される。好ましくは、表示ポッド1100は、着用者の視野外に上方又は下方にはじかれる。表示パネル1100はまた、保安帽へ留められる。

第50図は、発明の好ましい実施態様による胸部装着形コンピュータの斜視図である。コンピュータ860は、装帯862により着用者の胸部に取り付けられる。コンピュータ860の制御は、データケーブル863によってコンピュータ860へ結合されたローラーボール入力装置868によって設けられる。ディスプレイ筐体867は、着用者が表示パネルを見ることができるようコンピュータ860の筐体から進展可能である。筐体はまた、携帯用又は畳込み式キーボード（破線）のためのキーパッド又はレセプタクルを有する。

第51図は、手首装着形コンピュータ及び表示装置の斜視図である。コンピュータ本体870は、手首バンド872によって手首に固着される。コンピュータ本体は、制御部878と表示パネル表示筐体877を含む。表示筐体877における表示パネル1000は、ホログラフィックレンズ879を通して見られる。

第52A図は、ディスプレイを装備した人が着用する拡大鏡の斜視図である。

拡大鏡1905は、ヘッドバンド1902によって着用者の頭部へ固着される。拡大鏡1905は、拡大レンズ1907と、表示ポッド1100を収容するためのヒンジ1909を含む。

第52B図は、第52A図の光学系の概略図である。表示ポッド1100と拡大鏡1905が示される。表示ポッド1100において、表示パネル1000、反射鏡1130及び視界レンズ1160がある。表示パネル1000からの光線は、反射鏡1130から反射され、レンズ1160を通過される。拡大鏡1905は拡大レンズ1907を含むために、表示ポッド視界レンズ1160は、縮小レンズである。縮小レンズ1160と拡大レンズ1907は、着用者へ耐久画像を生成するために協働する。

第53図は、表示ポッドと安全ガラスが分解して示された、一対の安全ガラスに取り付けた表示ポッド1100の斜視図である。フレーム1915は、表示ドライバーと取付け用ピン1919とインターフェースするための電気カプリング1913を含む。表示ポッドは、取付け用ピン1919に結合される。安全ガラス1917は、表示ポッド1100との衝撃から眼を保護するために、表示ポッド1100と着用者の眼の間に位置付けられる。好ましくは、表示ポッド1100は、耐震性である。さらに、取付け用ピン1919は、応力下で脱離するように設計され、その結果、表示ポッド1100が衝撃を受けたならば、表示ポッド1100は、フレーム1915から脱着する。

第54図は、産業用ディスプレイの斜視図である。表示筐体1105は、好ましくは、耐衝撃性材料から作製される。眼杯1102は、好ま

しくは、使用者の眼を保護するために、泡又は別の軟たわみ材料から作製される。保護用シェード1102は、表示パネル1000、視界レンズ1150及び他の内部構成要素を損傷から保護するために上昇又は下降される。

第55図は、単眼ディスプレイの斜視図である。フレーム1925は、着用者のヘッドの背中の周りに固定され、そして耳当て1921a、1921bは、フレーム1925を使用者の頭部に固定する。好ましくは、フレーム1925は、接合部1922a、1922bにおいて耳当て1921a、1921bから伸張

可能であり、そのため、フレーム1925は、多様な頭部サイズを収容する。耳当て1921a、1921bは、それぞれのソケットカフリング1923a、1923bを有する。ディスプレイ腕1926は、いずれかのソケット1923a、1923bと嵌合する左右対称フラグ1924を含む。

ディスプレイ腕1926は、近位区分1927と遠位区分1929を含む。遠位区分1929は、近位区分1927から伸縮する。さらに、近位区分1927の旋回部1928により、ディスプレイ腕1926は上方又は下方に回転される。表示ポッド1200は、遠位区分1929へ結合される。表示ポッド1200は、着用者の視線に関していろいろな角度で旋回される。

第56A～56C図は、発明による別の頭部装着形表示装置の斜視図である。第56A図は、ヘッドバンド1932、取付け用板1931とへり筐体1930を示す。ヘッドバンド1932におけるピン1936は、取付け用板を着用者のヘッドに固定するために、取付け用板1931のスロット1937へ挿入される。へり筐体1930は、取付け用板

1931におけるタブ1934へはめ合わされる。ディスプレイ筐体1300は、へり筐体1930におけるレール1933に沿って滑動可能である。

第56B図は、第56A図のへり筐体1930の背面斜視図である。取付け用板1931のタブ1934と嵌合する溝部1935が示される。この嵌合プロセスは、第56C図において示される。へり筐体1930は、取り付け用板1931に沿ってすべらされ、タブ1934を溝部1935と登録させる。第56D図は、サイズを制御するために、手動調整部1810を備えた剛性プラスチックヘッドバンド1800を示す。

第57A～57H図は、第56A図の特定の好ましいディスプレイの詳細な斜視図である。表示ポッド1300は、たわみ材料から作製された眼杯1302を含む。第1ちょうねじ1310は、着用者の視野における表示ポッド1300の垂直位置を調整するために、着用者によって回される。第2ちょうねじ1320は、着用者の眼からの表示ポッド1300の距離を調整するために、着用者によって回される。表示ポッド1300は、視野外に着用者によって上に傾けられる

第57B図と第57C図に示された如くピザー1930は、ヒンジ1338においてボッドを懸架する腕1332を通して、又は第57D図に示された如くケーブル1334を通して連結されるディスプレイのための回路ハーネスを収納する。マイクロホン1335は、コネクタ1330によってピザーに連結され、そして入力ケーブル1336は、反対側において連結される。

第57E図、第57F図、第57G図と第57H図は、1340において使用者のめがね1342に又は眼1343に対して置かれた、又は1344において眼の上に引き上げられた、あるいは1345において

ピザー135に対して閉鎖された表示ポッドのいろいろな回転位置を示す。

第58A図は、頭部装着形ディスプレイの好ましい実施態様を装備した着用者の斜視図である。表示ポッド1400は、着用者の視野内に位置付けられる。二重ヘッドバンド1942a、1942bは、表示ポッド1400を着用者のヘッドに固着する。接続ケーブル1943は、表示ポッド1400へのデータ信号を搬送する。

第58B図は、第58A図の頭部装着形ディスプレイの斜視図である。表示ポッド1400は、入れ子式腕組立品1946と一対の玉継ぎ手1945、1440によって二重ヘッドバンド1942a、1942bに結合される。腕組立品1946は、第1玉継ぎ手1945によってヘッドバンド1942a、1942bに結合された近位腕区分447を含み、腕組立品1946をヘッドバンド1942a、1942bに関して3次元において回転させる。腕組立品1946はまた、近位腕セグメント1947から伸縮する遠位腕セグメント1949を含む。遠位腕セグメント1949は、表示ポッド1400の玉継ぎ手1440に結合される。第2玉継ぎ手1440は、表示ポッド1400をディスプレイ腕1946に関して3次元において位置付けさせる。図示の如く、表示ポッド1400は、着用者の右眼による検分のために位置付けられる。着用者の左眼による検分のために表示ポッド1400の位置付けが仮線で示される。

第59A～59F図は、発明の好ましい実施態様による畳込み式ディスプレイの斜視図である。

第59A図は、その作動位置における畳込み式表示ポッド1500の

斜視図である。表示ポッド1500は、剛性である頂部区分1510と底部区分1590を含む。頂部区分1510は、取付け用タブ1502と制御タブ1504を含む。表示ポッド1500は、頂部区分1510と底部区分1590の間に畳込み式壁1550を含む。また、視界レンズ1560が示される。

第59B図は、作動位置における光学構成要素又は畳込み式表示ポッド1500の概略図である。鏡面1525は、第1旋回部1524と第2旋回部1526に接合される。第1旋回部1524は、拡張部材1522によって頂部筐体区分1510に結合される。第2旋回接合部1526は、鏡1525を視界レンズ1560に結合する。視界レンズ1560は、さらに、すべり部材1528に結合される。

第59C図は、部分的に畳込まれる第59D図の光学系の概略図である。図示された如く、鏡1525は、第1旋回部1524において旋回することにより、頂部筐体区分1510の方に回転された。すべり部材1528は、上方筐体区分1510に沿って第1旋回部材1524の方に滑動した。結果的に、第2旋回部1526は、鏡1525の方に視界レンズ1560を旋回させた。

第59D図は、畳込み位置において第59B図と第59C図の光学系の概略図である。見られる如く、拡張部材1522は、視界レンズ1560が折り畳み鏡1525と上方筐体セグメント1510の間の空間に嵌まるように十分な長さであるように選択される。

第59E図は、畳込み位置における表示ポッド1500の斜視図である。壁1550は、上方筐体セグメント1510と下方筐体セグメント1590の間に蛇腹状に折り畳まれている。第59F図は、表現フレー

ム1950へ取り付けられた畳込み表示ポッド1500の斜視図である。

第60図は、テレビチューナーと一体化された頭部装着形ディスプレイの斜視図である。頭部装着形ディスプレイ1960は、ステレオヘッドホン1963a、1963bを備えたヘッドバンド1962を含む。テレビ又はラジオ受信機1

965は、ヘッドバンド1962へ一体化される。受信機1965は、アンテナ1966と制御部1967を含む。制御部1967は、同調制御部、音量制御部、及び画像制御部を含む。表示ホッド1600は、ディスプレイ腕1966によってヘッドバンド1962へ連結される。好ましくは、ディスプレイ腕1966は、着用者によって調整される。

第61A図と第61B図は、ここで記載されたいろいろな頭部装着形及び身体装着形ディスプレイの発明による別の畳込み式キーボードの斜視図である。第61A図において示された如く、キーボード2110は、動作位置にある。キーボード2110は、中央本体2116と2つの翼部材2112、2114を含む。動作位置2110にある時、キーボードのキー2115は、使用者による使用のための位置にある。また、矢印の方向においてキーボードを折り畳ませる2つのヒンジ2111と2113が示される。第61B図において、第61A図の畳込み式キーボードは、折り畳み位置にある。右翼2112は、中央本体2116の上に折り畳まれた左翼2114の上に折り畳まれる。

第62図は、発明による別の折り畳み可能なキーボードである。図示された如く、キーボード2120は、4つのセグメント、即ち、左セグメント2122、左中央セグメント2124、右中央セグメント2126、及び右セグメント2128、に分割される。各セグメントは、複数

のキー2125を含む。キーボードを折り畳むために、左中央及び右中央セグメント2124、2126の底部は、中央ヒンジ2127において折り重ねられる。この時、左及び右セグメント2122は、それぞれ、ヒンジ2121、2123において折り畳まれる。

ここで記載された表示パネルは、単色又は多色表示画像を発生する。多色画像は、カラーフィルターを使用して発生される、カラーフィルターは、好ましくは、表示パネル内に作製され、ピクセルに登録される。

第63A～63H図は、転写フィルムアクティブマトリックスディスプレイのためのカラーフィルターシステムの作製のための好ましいプロセスフローシーケンスの概略図である。このプロセスは、頭部装着形ディスプレイのために好適な

小容積内に納まるコンパクトな、高解像度、高速カラーディスプレイを設ける。特に、カラーフィルターは、ポリイミドカラーフィルターである。さらに具体的には、図示のカラーフィルターは、Brewer, Science, Inc., Rolla, Missouriから入手可能なPIC-Green 02フィルターである。

第63A図に示された如く、電極2021とトランジスタ2014を有するピクセル要素2010は、半導体層2015、好ましくはシリコンオンインシュレータ構造を有する薄膜単結晶シリコンであるが、随意的に、速度と解像度のための高許容度を有する応用のための多結晶又は非晶質シリコン材料を形成される。単結晶シリコン膜は、頭部装着形コンピュータシステム応用において使用された小型、高解像度、高速ディスプレイのために特に良く適する。随意的な窒化層2020が、第63B図において示された如く、ピクセル要素2011上に形成される。随意的な接着促進剤（不図示）が、次に被覆され、窒化層2020へ焼成

される。しかし、好ましい実施態様において、接着促進剤は使用されない。

PIC-Green 02の如くポリイミド層が、90秒間、1,000の速度において回路上でスピンされる。合成構造は、第63C図において示される。ポリイミド層2030は、約1～5ミクロン厚である。好ましい実施態様において、ポリイミド層2030は、約2ミクロン厚である。それから、構造は、60秒間、120℃において、熱板上で焼成され溶剤除去される。溶剤焼成は、臨界的ではないことが注目される。それから、構造は、熱板上の真空接触で、90秒間、168℃において第2又は「バータ」焼成される。温度は、バータ焼成は現像処理特性を規定するために、バータ焼成段階において一様であることは重要である。

第63D図において示された如く、フォトレジストパターン2040が、構造に付着される。正フォトレジストが被覆され、焼成され、標準投与量の2倍を露光2050される。それから、パターンは、40秒間、標準流体现像剤で現像される。現像剤は、好ましくは、Shipely MF-312の如く、無金属イオン現像剤である。ポリイミド2030は、フォトレジストに関して現像される

構造は、それから、水洗いされ、窒素又は清浄な圧縮空気で乾燥される。

それから、フォトレジストは、構造上にスピンされる商業的に入手可能な炭素ベース溶剤で除去される。第63E図に示された合成カラーフィルター構造2035は、炉において、1時間、200℃～260℃において手で焼成される。好ましい実施態様において、焼成温度は230℃である。

上記のプロセスは、フルカラー液晶ディスプレイ又はエレクトロルミ

ネセントディスプレイを設けるために、赤及び青カラーフィルターに対して反復される。

カラーフィルターアレイ作製において使用されるポリイミド材料を生産するために多数の代替的な色の組み合わせがある。処方により変化する性質は、色座標、分光透過率、熱安定性、彩度及び光安定性である。応用により、適切な処方が、最も望ましい品質を最大にするために選定される。さらに、付着されたポリイミド膜の厚さも、変化される。この場合、トレードオフが、彩度と分光透過率の間にある。本プロセスにおいて、約1.4 μm の層厚が、すべての三色において使用される。透過率の増大が重要であるならば、わずかに薄い被覆が使用されるが、これは、所望のレベルの彩度を犠牲にする。

カラーフィルター層(RGB)が作製されたならば、ある形式の障壁又はキャッピング層2060で着色ポリイミドを被包することが必要である。第63F図に示されたこの段階は、多数の理由のために重要である。色素は、ポリイミドから浸出し、ピクセルの実色において変化を生じさせ、カラーフィルター要素がアクティブマトリックス又は別の媒体の液晶側に配設されているならば、液晶が粘着性である場合に隣接材料の相互汚染を生じさせる。さらに、着色ポリイミド、特に、商業的に入手可能な形式が、熱及び光劣化にとりわけ感応する。これは、高光強度レベル又は比較的熱い動作環境を使用する応用の場合に重要な問題であるが、そのような窒化シリコン等の薄膜被覆でポリイミドを被包し、接着剤でガラスに取り付けることにより、色素の浸出だけでなく、熱及び光劣化問題も除去される。上記の他の形式の障壁も、同一効果を達成するために使用される。

第6-3G図は、接着層2062によりガラス基板2064へ転写された転写カラーフィルターアレイを示す。転写後、合成構造が、パッケージされ、液晶材料2066と対向電極構造2068を備え、第6-3H図において示される。合成カラーアクティブマトリックスディスプレイは、ここで記載された頭部装着形表示システムのいずれかにおいて取り付けられ、フルカラーディスプレイ、又は代替的に、テキスト及び/又は単純なグラフィックスを表示する多数のコンピュータ応用において一般に見られる如く、暗背景において緑又は青の如く二色表示を含む任意の選択数の色を設けるために使用される。

表示解像度が増大する時、不動産に対する要求が、増大し、電極とトランジスタが、分離層において形成される。電極は、絶縁層を通して相互接続部によってトランジスタへ相互接続される。このように、電極とトランジスタを積み重ねたピクセル要素は、ピクセルのアレイにおいて作製される。例えば、白蛍光体層とカラーフィルター要素を使用するELスタックが、その後、予作製されたELスタックにおけるモノリシック作製又は転写と位置合わせにより、電極上に作製される。絶縁体を通じた相互接続部はまた、液晶ディスプレイへ組み込まれる。

表示パネルは、制御回路によって制御され、好ましくは表示パネルを頭部装着される。回路は、ヘッドギヤ内に配設された回路板又は表示パネルにおいて直接に設けられる。そのような制御回路は、1993年8月13日に提出された米国特許出願第08/106,416号において詳細に記載される。この特許の教示は、参照としてここに採り入れられた。

第6-4図は、好ましい制御回路の概略図である。この回路の構成要素

は、頭部装着形ディスプレイのヘッドセットにおいて直接に組み込まれるか、又は記載された如く、分離身体装着形回路筐体において使用される。後者のオプションは、ヘッドセットが最小重量及び容積を有し、携帯性を設けなければならない応用において非常に望ましい。映像信号源（不図示）は、頭部装着形ディスプレイへ映像信号を設ける。映像信号源は、映像グラフィックスアレイ（VGA）、AppleTM MacintoshTM製のコンピュータ、National Television Systems Committee（NTSC）複合

映像源、高解像度専門ディスプレイアダプター、電荷結合素子（CCD）、又は他の同様な源を含む、アナログ又はデジタル映像信号源である。特定の好ましい実施態様において、アクティブマトリックスディスプレイパネルが、コンピュータ制御光弁として適合される。

映像信号源からの水平及び垂直同期信号が、それぞれ、データ線2313と2314において映像インターフェースへ設けられる。赤緑青（RGB）映像信号成分が、映像信号源によって供給されたならば、それぞれのデータ線2301、2302、2303においてエンコーダー2440へ設けられる。離散カラー（例えば、RGB）信号が映像源（例えば、NTSC複合映像信号）によって供給されないならば、単一符号化映像信号2341が、映像源によって供給されなければならない。適切な映像信号は、データ線2441において映像極性ネットワーク3450へ供給され、その動作が、以下に詳細に記載される。

アクティブマトリックス2390（仮線で図示）は、多重周波数表示装置として動作する。一般に、映像信号源からの映像信号は、一定周波数に同期化されない。映像モードにおける変化は、ピクセルにおいて測

定された、データの解像度を変化させる。例えば、VGAアダプターは、アダプターが動作している特定の映像モードにより、変化する同期信号を発生させる。標準VGAアダプターは、約56～80Hzの垂直同期周波数と、約15～35KHzの水平同期周波数を発生する。専門表示目的（例えば、CAD/CAM）のために、垂直及び水平同期周波数は、記載されたよりも高い。現高解像度表示応用を取り扱うために、表示装置は、好ましくは最高約100Hzの垂直同期周波数と最高約66KHzの水平同期周波数に適合される。さらに、映像モードにおける変化はまた、同期信号の極性を反転させる。結果的に、発明の好ましい実施態様は、映像モードにおける変化によって生じた同期信号の変化に適合される。

映像インターフェース2410は、映像信号源から水平及び垂直同期信号と頭部装着形ディスプレイをインターフェースさせるために使用される。好ましい実施態様において、映像インターフェース2410は、640ピクセルの水平解像

度と480ピクセルの垂直解像度において映像画像を表示する(640H・480V)のために、標準VGAディスプレイアダプターとインターフェースする。別の好ましい実施態様において、表示解像度は、1024H・768Vである。さらに別の好ましい実施態様において、表示解像度は、2048H・2048Vである。映像インターフェース2410は、入力信号における極性、周波数又は位相変化を検出することにより、入力同期周波数の変化に調整される。

VGAアダプターに対する映像信号で使用される発明の好ましい実施態様は、720H×400Vテキストモード、640H×480Vグラフィックスモード、640H×400Vグラフィックスモード、及び6

40H×350Vグラフィックスモードをサポートする。表1は、サポートされたVGAモードに関連した映像率と解像度を要約する。異なる映像率と解像度を有する他の映像モードも、小修正により、同様にサポートされることが理解される。

表 I

一般VGA率と解像度

モード	グラフィックス	グラフィックス	グラフィックス	テキスト
解像度	640H x 480V	640H x 400V	640H x 350V	720H x 400V
ピクセルレート	25.175 MHz	25.175 MHz	25.175 MHz	28.322 MHz
水平レート	31.47 KHz	31.47 KHz	31.47 KHz	31.47 KHz
垂直レート	59.94 Hz	70.08 Hz	70.08 Hz	70.08 Hz
水平同期極性	負	負	正	負
垂直同期極性	負	正	負	正
水平				
	時間ピクセル	時間ピクセル	時間ピクセル	時間ピクセル
活動走査	25.42 μ S 640	25.42 μ S 640	25.42 μ S 640	25.42 μ S 720
フロントポーチ	0.64 μ S 16	0.64 μ S 16	0.64 μ S 16	0.64 μ S 18
同期幅	3.81 μ S 96	3.81 μ S 96	3.81 μ S 96	3.81 μ S 108
バックポーチ	1.91 μ S 48	1.91 μ S 48	1.91 μ S 48	1.91 μ S 54
バックポーチ	1.91 μ S 48	1.91 μ S 48	1.91 μ S 48	1.91 μ S 54
垂直				
	時間 ライン	時間 ライン	時間 ライン	時間 ライン
活動走査	15.25mS 480	12.71mS 400	11.12mS 350	12.71mS 400
フロントポーチ	0.35mS 11	0.38mS 12	0.18mS 37	0.38mS 12
同期幅	0.06mS 2	0.06mS 2	0.06mS 2	0.06mS 2
バックポーチ	1.02mS 32	1.11mS 35	1.91mS 60	1.11mS 35
全周期	16.68mS 525	14.27mS 449	14.27mS 449	14.27mS 449

水平及び垂直同期信号が、VGAアダプター又は同様の映像源からそれぞれの入りデータ線2313、2314におけるTTLレベルにおいて設けられる。制御プロセッサ2412は、入り映像ストリームを検査し、モード変化を追跡し、可変周波数多重走査能力を設ける。モード変化を検出することにより、制御プロセッサ2412は、ドットクロック再生器へモード変化を知らせる。随意的に、制御プロセッサ2412は、遠隔信号線2331により遠隔制御装置から入力信号を解釈し、ハードウェアを制御するか、又は必要に応じて、マウス信号線2309により遠隔マウス機能性をコンピュータに設ける。好ましくは、不揮発性電氣的消去可能プログラム可能ROM (EEPROM) が、設定及び調整ハ

ラメータを記憶するために使用される。プロセッサのためのプログラムは、プログラムの機能性を更新するのを簡単化する電氣的消去可能プログラム可能ROM (EEPROM) 内に含まれる。多くのデジタル論理は、同一EEPROMから同様にプログラムされたフィールドプログラム可能ゲートアレイ (FPGA) 内に含まれる。EEPROMの更新は、機能性を変化させ、追加させ、又は修復させ、すべては製造費用で行われる。ドットクロック再生器2414は、線2411においてピクセルデータ信号、線2413においてピクセルクロック信号、線2415においてフレームスイッチ信号、線2417においてセレクトクロック信号、及び線2419においてセレクトデータ信号を設ける。

ドットクロック再生器2414は、ピクセルを出力するために、コンピュータによって使用されたピクセルドットクロックを再現する。各ピクセルに中心を据え、ドリフトしないクロックを設けることが非常に重要であるために、再現は、正確に制御されなければならない。こうして、

ピクセルをサンプルし、次のピクセルに移動するために使用されるクロックが、再現されなければならない。ドットクロック再生器2414は、データ線2416でモード変化信号に応答する、フェーズロックループ (PLL) ネットワークと電圧制御発振器 (VCO) を含む。源により、20MHz ~ 30MHz 超の範囲の入り映像信号の周波数に対する標準はない。

CRTはアナログ信号が画面位置の観念を有する必要はないために、アナログRGB信号は、量子化されない。CRTと異なり、平パネルディスプレイは、量子化ピクセルを有する。このため、アナログRGB信号は、各ピクセルに対して量子化されなければならない。量子化が正確であるために、アナログRGB信号の各走査線は、離散値へ分割されなければならない。そのタスクは、ドットクロック再生器114によって行われる。表Iにおいて要約された如く、VGA640H×480Vモードは、水平走査当たり800ピクセルを含む。不幸にも、唯一のタイミング信号 (即ち、水平同期) が、走査線毎に受信される。こうして、PLLは、800 : 1の分割器乗算比で動作しなければならない。一般的なフェーズロックループ回路は、約8 : 1の分割器乗算比において不安定になる。Pi

xcelVision, Inc., Acton, Massachusettsは、好ましいドットクロック再生器2414を内蔵する映像処理回路を、部品番号PVCIFK-xxxxの下で製造販売する。他の適切なドットクロック再生器2414は、他の供給源からも入手可能である。ドットクロック再生器2414は、好ましくは、使用者に制御プロセッサ2412を通して再構成されたドットクロックの位置を微調整させる。

映像インターフェース2410は、映像信号源からの同期信号を、アクティブマトリックスのピクセル列のピクセルタイミング情報とピクセル行のセレクトラインタイミング情報に変換する。映像インターフェース2410は、ピクセルクロック2413、ピクセルデータ2411、セレクトクロック2417、及びセレクトデータ2419を調整及び遅延させるための制御レジスターを設け、そのため、映像源（例えば、VGA）によって発生された画像は、アクティブマトリックス290にピクセル解像度（例えば、640H×480V）で正確にマップされる。映像インターフェース2410は、ピクセルデータ信号とピクセルクロック信号を、それぞれのデータ線2411、2413においてデータスキャナ2420へ設ける。映像インターフェース2410はまた、セレクトラインデータ信号とセレクトラインクロック信号を、それぞれのデータ線2417、2419においてセレクトスキャナ2430a、2430bに設ける。発明の好ましい実施態様は、各クロック信号線2413、2417において一つ又は4つのクロックを供給する。各クロック信号線2413、2417において4つのクロック信号を供給することにより、スキャナ2420、2430の回路は、簡単化される。これは、スキャナ2420、2430が、アクティブマトリックス2390を有するSOI構造上に作成され、映像インターフェース2410が個別部品であるならば、特に重要である。最後に、映像インターフェース2410は、フレームスイッチ信号をデータ線2415において映像極性ネットワーク2450へ設ける。

エンコーダー2440は、グレースケールエンコーダー又はカラーエンコーダーである。RGB信号は、信号線2301、2302、2303

3においてピンアウトコネクタから設けられる。エンコーダーは、RGB信号をマップされたアナログ信号に変換する。グレースケールエンコーダーは、RGB信号をグレースケール同値に変換するための着色マッパーを使用する。好ましい実施態様において、RGB信号からの各カラーは、重みを付けられ、合算され、グレースケール信号を形成する。グレースケールマッパーは、方程式

$$V = w_R V_R + w_G V_G + w_B V_B \quad (1)$$

を使用する。ここで、 V は、グレースケール出力信号であり、 w_R 、 w_G と w_B は、赤、緑及び青信号に対するそれぞれの重み付けであり、そして V_R 、 V_G と V_B は、赤、緑及び青信号に対するそれぞれの信号強度である。発明の好ましい実施態様において、 $w_R = 0.3$ 、 $w_G = 0.59$ 、 $w_B = 0.11$ が、人の眼の相対応答にほぼ等しい重み付け関数を生ずる。しかし、他の重み値も、回路における抵抗値を変化させることにより獲得される。映像源が、単色信号を供給するならば、その信号は、好ましくは、緑入力2302において印加される。さらに、他のマッピング技術も、発明の範囲に影響を与えることなく使用される（例えば、デジタルマッピング）。カラーエンコーダーは、RGB信号を混合カラー同値へ多重化させるためのマルチプレクサーを使用する。好ましい実施態様において、エンコーダー2440は、必要に応じて、グレースケール又はカラー符号化のいずれか一方を設ける。グレースケールマッパー又はカラーエンコーダーからの符号化アナログ信号は、エンコーダー線2441を介して、映像極性ネットワーク2450へ設けられる。

一層の実施態様において、映像源は、信号線2423においてNTSC複合映像線を設ける。NTSC複合映像信号において、RGB信号と

同期信号は、単一アナログ映像信号として重ね合わされる。RGB信号はNTSC複合映像信号においてすでに符号化されたために別個の符号化は必要でない。代わりに、重ね合わせたRGBデータは、NTSC複合映像信号から抽出される。

NTSC複合映像源からの重ね合わせたRGBデータは、線2441において映像極性ネットワーク2450へ設けられる。

映像極性ネットワーク2450は、線2415におけるフレームスイッチデー

タと線2441におけるアナログ映像信号から奇偶映像駆動信号2459を発生する。映像駆動信号2459は、コントラスト制御信号2351、バックボーンクランプ信号2353、輝度制御信号2355、液晶基準電圧2461、及び温度測定器2470又は光メーター2480からのフィードバック信号2473、2483によって調整される。映像極性ネットワーク150は、映像増幅器2452、バイアスネットワーク2454、及び映像スイッチ2456を組み込む。

線2441からのアナログ映像信号は、映像増幅器2452へ設けられる。映像入力2441は、デジタル対アナログ(D/A)コンバータ2350によって発生されたコントラスト(利得)制御電圧2351によって決定された量だけ増幅される。映像入力はAC結合されるために、DC復元機能が、バックボーンクランプ(不図示)によって行われる。輝度(レベル)制御部2355は、D/Aコンバータ2350から獲得されたクランプに対する基準電圧である。全映像パスのループを閉じるクランプに対するフィードバックは、主映像出力から取られる。好ましい実施態様において、このブロックは、National Semiconductor LM1201によって実現されるが、他の適切な増

幅器が使用される。

一つの重要な特徴は、映像増幅器2452からの2つの相補的出力があることである。標準出力は、接地から数ボルト上の(クランプ)レベルからの正白色である。反転出力は、正供給電圧(12V)よりも数ボルト下の負白色である。これらの2つの出力は、本質的に位相が同じで、好ましくは同一出力トランジスタから取られるために、同一利得を有する。代替的に、増幅器利得は、非線形(例えば、ガンマ関数)である。標準及び反転増幅器信号は、バイアスネットワーク2454へ送られる。

バイアスネットワーク2454は、相互に増幅された映像の2つの出力2452をバイアスさせるRCネットワークである。これらの出力は、出力段階の性質により、同一電圧に決して達しない。しかし、駆動増幅器2458への入力は、コントラストと輝度の全範囲の調整を可能にするために、幾つかの場合に変差すべきである。バイアスネットワーク2454からの出力信号は、映像極性スイッ

チ2456へ送られる

必要なアクティブマトリックス駆動信号のAC成分を設けるために、映像スイッチは、標準又は反転映像信号を選択する。これらの映像信号は、奇駆動増幅器と反対信号を受信する偶駆動増幅器に交互に供給される。好ましくは、スイッチは、各映像フィールド毎（各垂直同期毎）を切り換える。スイッチは、クロストーク又は他の目的のために望ましい如く、多少とも頻繁に発生する。好ましい切り換え率は、走査線毎の切り換えを可能にする。使用されたスイッチは、FETベース「T」スイッチであり、良好な絶縁とかなり低い「オン」抵抗を設ける。スイッチはまた、クランプ比較のための「標準」フィードバック信号を常に設けるために、出力を選択するために使用される。映像極性スイッチ2456

は、フレームスイッチ線2415により設けられたフレーム率に同期化される。

好ましい実施態様において、列反転技術が、DCオフセット電圧の生成を縮小又は回避するために、セレクト線の間のクロストークを縮小するために使用される。映像スイッチ2456は、列ピクセルに対して交互の反対極性を設ける。偶数列ピクセルは、奇数列ピクセルの反対極性において動作される。列ピクセルの極性は、各順次フレームにおいて切り換えられる。例えば、一つのフレームにおいて、各列ピクセルが、正極性において動作し、そして奇数列ピクセルは、負極性において動作する。次の順次フレームにおいて、スイッチ2456は、奇数及び偶数列の極性を切り換える。結果として、偶数列ピクセルは、負極性において動作し、そして奇数列ピクセルは、正極性において動作する。奇数列極性は、線2459bにおいてアクティブマトリックスへ設けられ、そして偶数列極性は、線2459bにおいてアクティブマトリックスへ設けられる。

発明の別の好ましい実施態様は、列反転の代わりに、フレーム反転技術を使用する。フレーム反転を使用して、任意の一つのフレーム中の各列は、同一極性を有する。交替するフレームにおいて、フレームスイッチ2415によって計時される如く、各列の極性が反転される。そのようにして、全アクティブマトリックス2390の極性が、各連続フレームにおいて反転される。このフレーム反転の実施態様は、明確な奇数及び偶数ゲートレンジスター2422の使用を必要としな

い

データスキャナー2420は、ピクセルデータの二重記憶を設ける。データスキャナー2420は、インターフェース構成要素2425を介

して、線2411におけるピクセルデータ信号と線2413におけるピクセルクロック信号にインターフェースする。データスキャナー2420は、各走査に対するデータを記憶するために、奇数シフトレジスターアレイ2422aと偶数シフトレジスターアレイ2422bを使用する。奇数シフトレジスターアレイ2422aは、奇数列ピクセルにデータを記憶させ、そして偶数シフトレジスターアレイ2422bは、偶数列ピクセルにデータを記憶する。

送信ゲート2426は、ピクセル作動信号をアクティブマトリックス2390に送信する。送信ゲート2426は、データスキャナーシフトレジスター2422a、2422bのそれぞれの列に登録された、奇数列ゲート2428aと偶数列ゲート2428bに区分化される。映像駆動信号のシリアルデータストリームは、それぞれの信号線2459a、2459bにおける奇数及び偶数列ピクセルへ設けられる。適切な信号レベルは、シフトレジスター2422からの出力によってトリガーされる如く、正しいピクセルへ送信ゲート2426によって送信される。

アクティブマトリックスの信号損失を低減させるために、セレクト線は、セレクトスキャナー2430によって両側から駆動される。第64図に見られる如く、左セレクトスキャナー2430aと右セレクトスキャナー2430bは、セレクトデータ線2419とセレクトクロック線2417へ連結される。左セレクトスキャナー2430aは、最低値ピクセル列(C₁)に最も近いセレクト線の端部においてセレクト線信号を設け、そして右セレクトスキャナー2430bは、最高値ピクセル列(C₂)に最も近いセレクト線の端部においてセレクト線信号を設ける。こうして、同一セレクト線信号が、セレクト線の両端部において供給さ

れる

層の好ましい実施態様において、少なくとも一つのセンサー2392、2394は、グレースケール調整のためにアクティブマトリックス2390に一体化される。センサーは、温度ダイオード、フォトトランジスタ又はダイオード、又はそれらの組み合わせである。好ましい実施態様は、少なくとも一つの温度センサー2392と少なくとも一つの光センサー2394を使用する。センサーからの信号は、グレースケール信号強度を調整する映像極性ネットワーク2450へフィードバック信号を設ける。

好ましい実施態様において、センサー2392、2394は、アクティブマトリックスの全体に一樣に分布される。例えば、各ピクセル要素又はピクセル要素の選択グループは、関連センサー2392、2394を有する。しかし、センサー対ピクセル比は、1対1である必要はない。別の具体的な実施態様において、センサー2392、2394は、アクティブマトリックスの周囲に分布される。

第65図は、部分的に断面で示された投射形頭部装着形ディスプレイ2500の概略図である。泡パッド2515によって使用者のヘッドから分離された筐体2510が示される。筐体2510は、好ましくはプラスチックから作製されるが、他の軽量材料もまた、使用される。背面光2520は、画像を形成するために表示パネル2530を通して光を投射する。画像は、前述の米国特許第4,859,031号において記載されたものと同様な光学系2550によって作用される。凹面の部分反射性鏡2512とコレステリック液晶(CLC)要素2554が示される。

画像は、表示パネル2530によって円形状に分極され、凹面鏡2512を通して送信される。それから、画像は、CLC要素2554によって凹面鏡2512の方に反射され、分極を反転させ、画像をCLC要素2554の方に反射させる。CLC要素2554は、反転分極画像を送信する。光は、CLC要素2554を通じた送信のために、凹面鏡の分極を正しく方向付けるために、凹面鏡2512から一回以上反射され

それから、画像は、視界表面2580から使用者の眼の方に反射される。視界表面2580は、好ましくは、部分透過鏡であり、着用者の視野において実対象

の画像上に発生画像をオーバーレイさせる。

表示パネル2530を駆動するための回路は、表示パネル2530と、筐体2510内に配設された印刷回路板2560に位置する。代替的に、回路要素は、ヘッドヒース又は使用者の身体のどこかに位置する。たわみ平ケーブル2565は、回路板2560をディスプレイ2530と相互連結する。焦点調整機構2570は、着用者による使用のために設けられる。表示パネル2530は、詳細に記載された如く、アクティブマトリックス液晶ディスプレイである。

第66図は、使用者によるモノクルとして着用された第65図の投射形表示ユニットの斜視図である。表示ユニット2500は、ヘッドバンド2502、又は保安帽と顔プロテクタを含むここで記載された他の頭部装着形用支持システムによって着用者のヘッドに固着される。焦点調整機構2570は、着用者によって回されるノブである。使用されない時、部分透過性鏡2580は、適所から表示ユニット2500に折り返すことができる。

第67図は、両眼反射性頭部装着形ディスプレイの斜視図である。図

示された如く、2つの表示ユニット2500a'、2500b'は、結合され、ヘッドバンド2502'の如く、支持物によって着用者のヘッドへ締結される。焦点調整機構2570a'、2570b'は、すべり機構である。各眼は、対応する部分透過性鏡2580a'、2580b'を有する。

第68～70図は、直視表示システムの他の好ましい実施態様を示す。表示装置2500からの光は、光線2615によって表現される。ディスプレイ2500からの光線2615は、観察者の眼2600に入射する前に、周囲光2690と組み合わせられる。こうして、表示装置2500によって生成された画像は、観察者の視野において浮いているように観察者には見える。

以下に記載される周囲画像2690と表示画像2615を組み合わせる多様な手段がある。第68図は、画像を組み合わせるためにプリズム2710を使用する発明の好ましい実施態様を示す。プリズムの斜辺は、周囲光2690を減衰させるために、部分反射器又は通電色彩材料2712で被覆される。第69図は、画像コンハイナ―として水晶体構造2720を使用する発明の好ましい実施態様

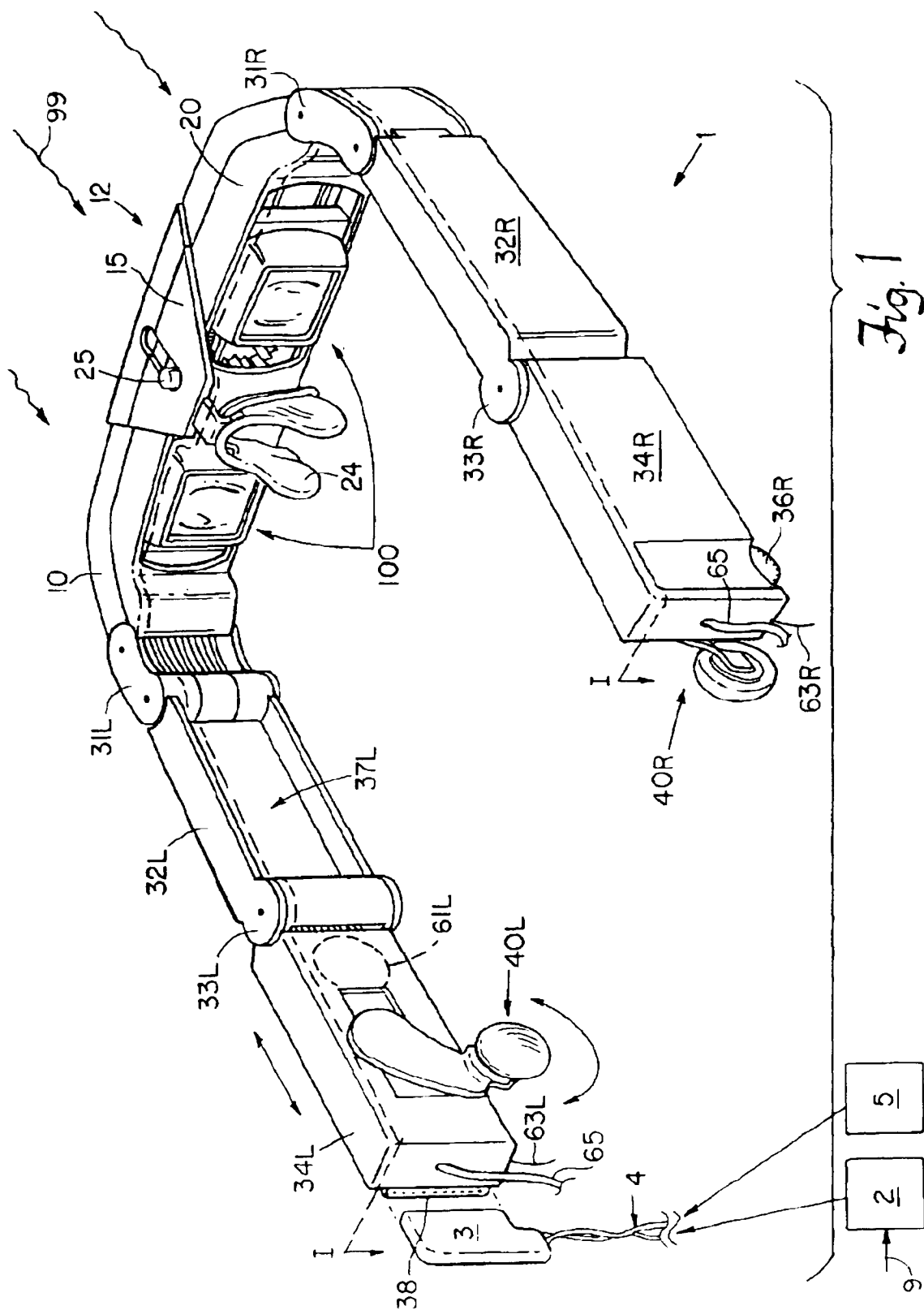
を示す。格付けは、眼2600が構造2620において線を区別することができない如く離隔される。好ましい実施態様において、格付け密度は、150インチ以上であり、周囲光に関して使用者によって容易に見られる色のみを再指向させるように色感応性である。第70図は、フレネル水晶体構造2730が使用されることを除いて、第69図における水晶体構造と同様である。両水晶体構造2720、2730において、平坦表面2722、2832は、部分反射器又は通電色彩材料で被覆される。第68～70図のいずれか

において、表示システム2500は、観察者のヘッドに隣接して取り付けられる。発明の好ましい実施態様において、表示装置2500は、代替的に、観察者のヘッドの側部に隣接して取り付けられる。

等価物

技術における当業者は、わずかに定型的な実験を使用して、ここで記載された発明の特定の実施態様への多くの等価物を知る又は確かめるであろう。これらとすべての他の等価物は、次のクレイムによって包含されることを意図される。

【[义] 1】



【図3】

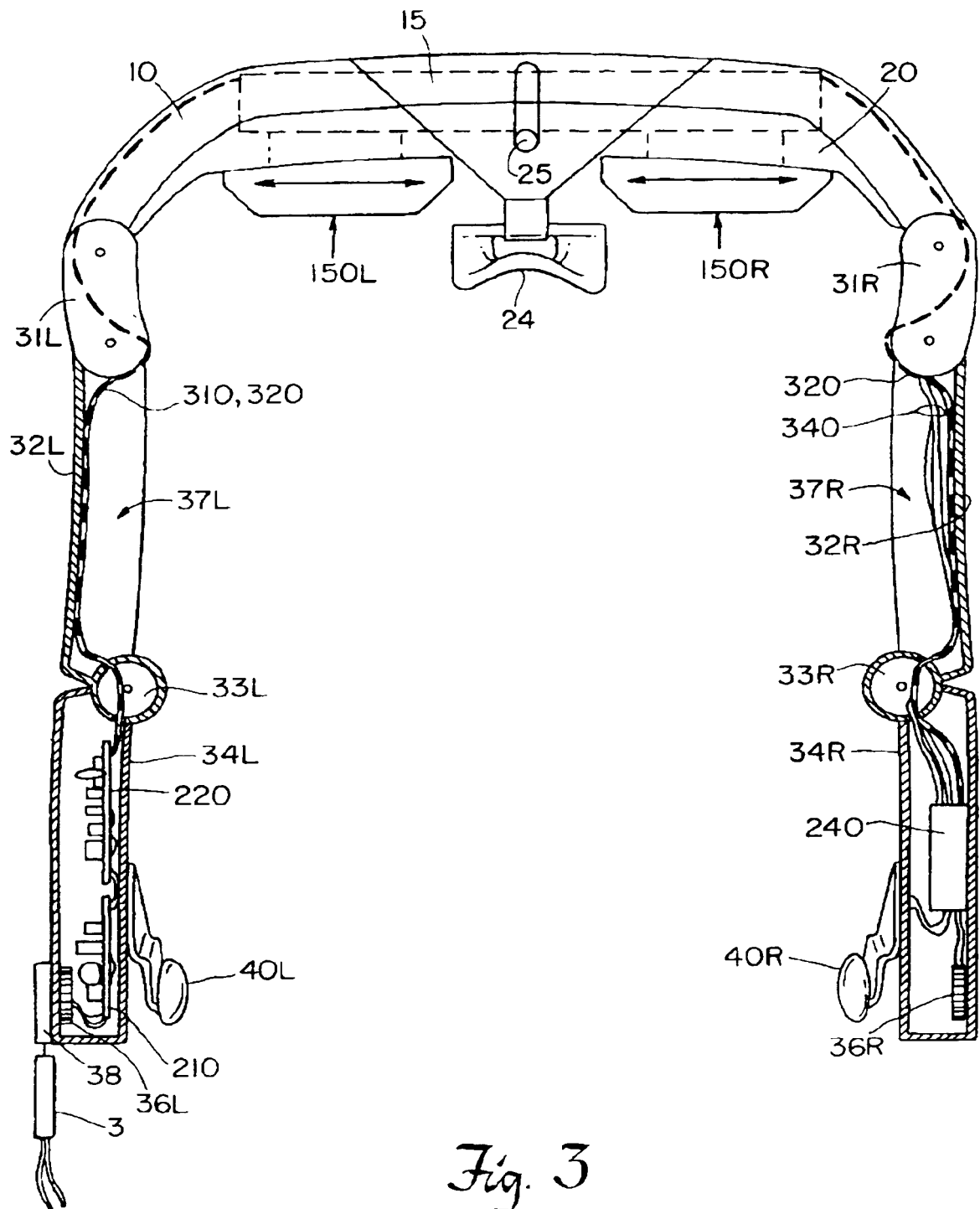
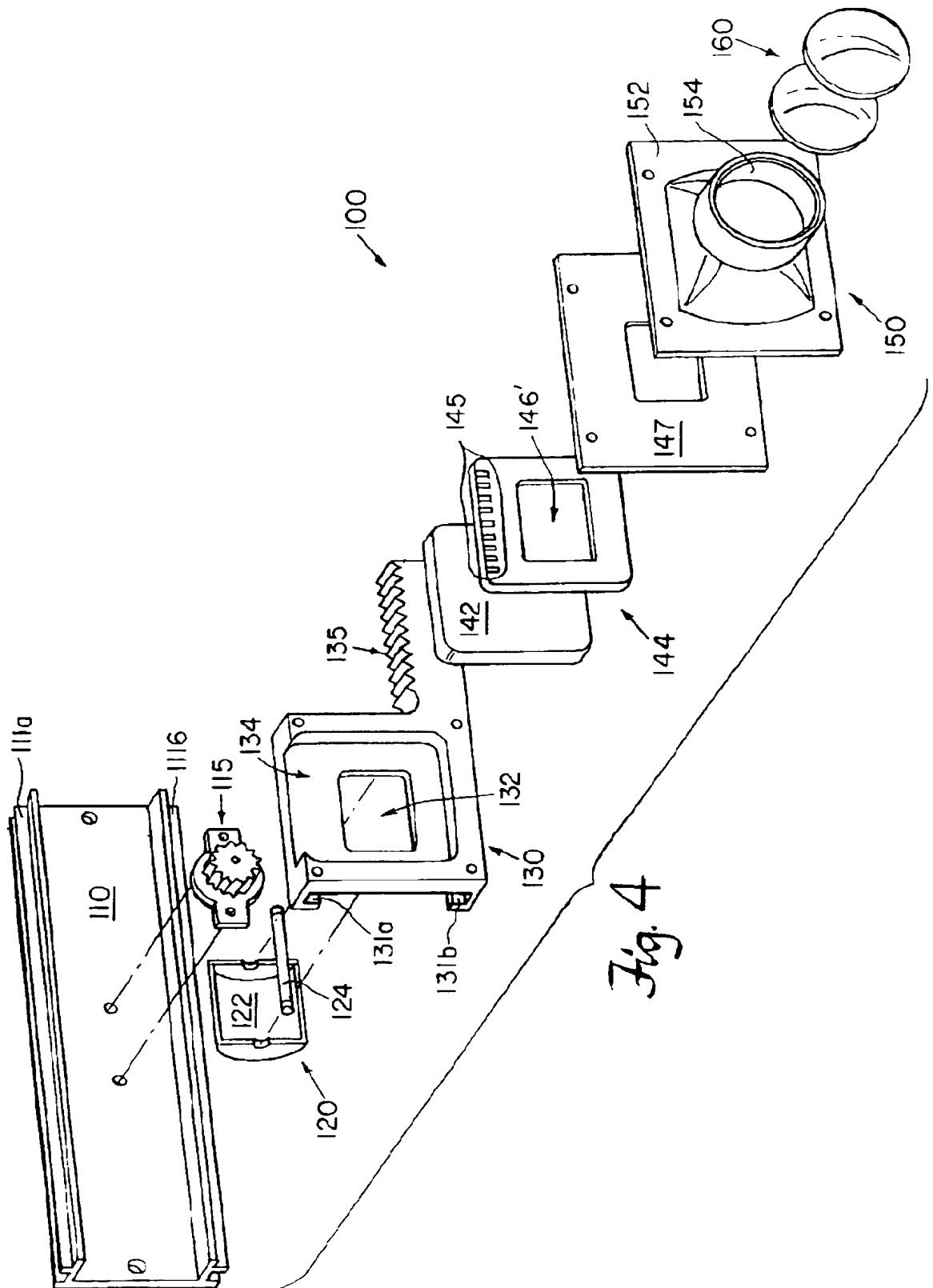
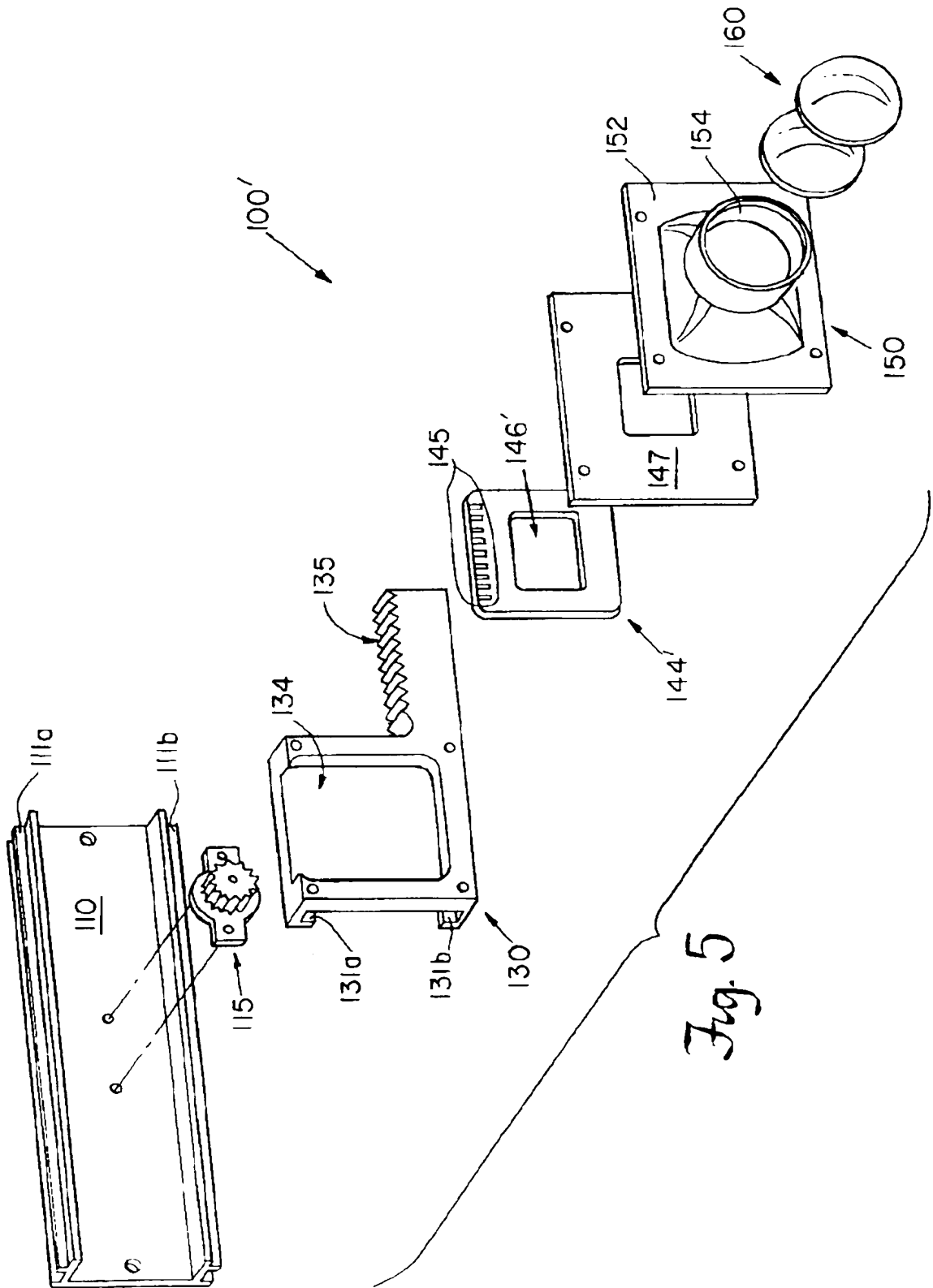


Fig. 3

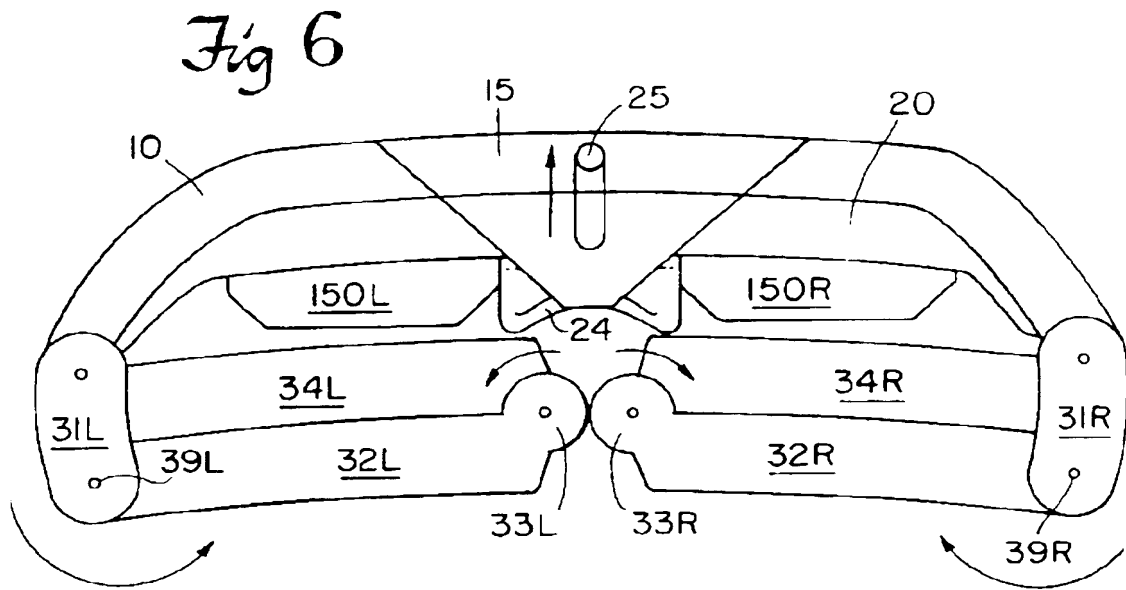
【図4】



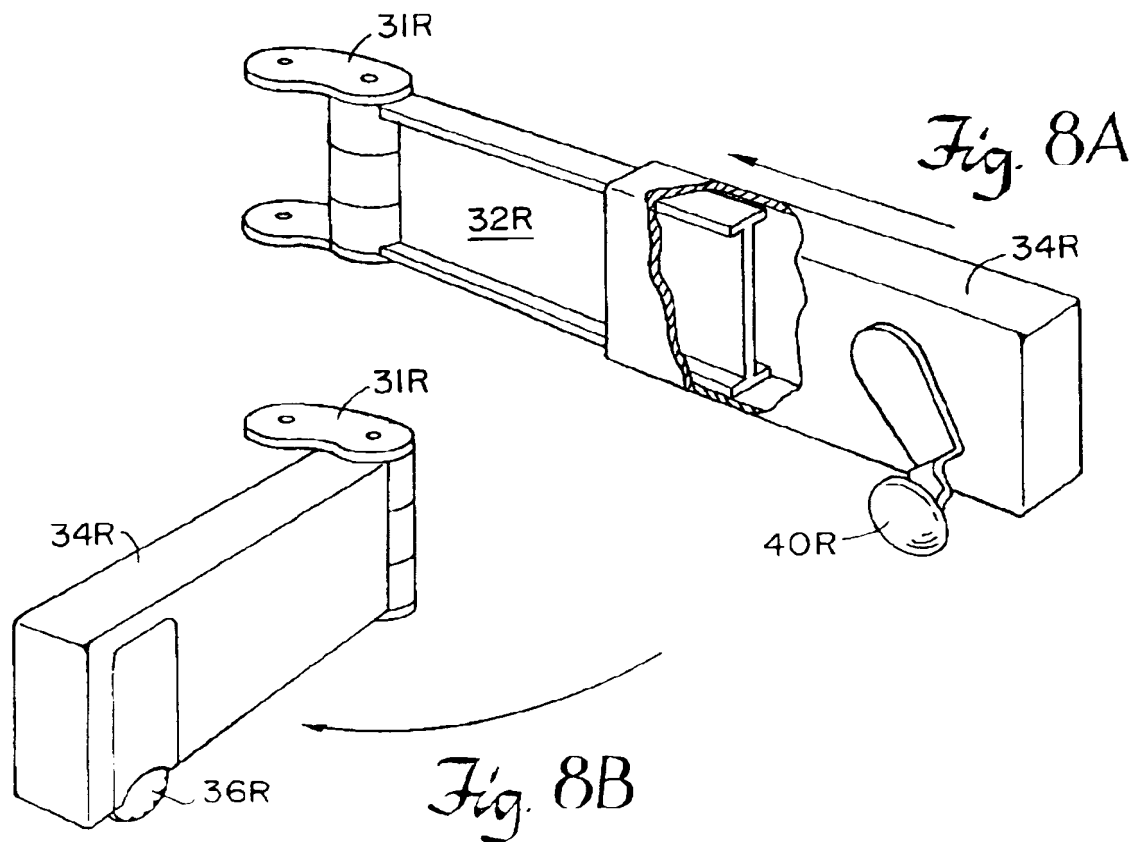
【図5】



【図6】

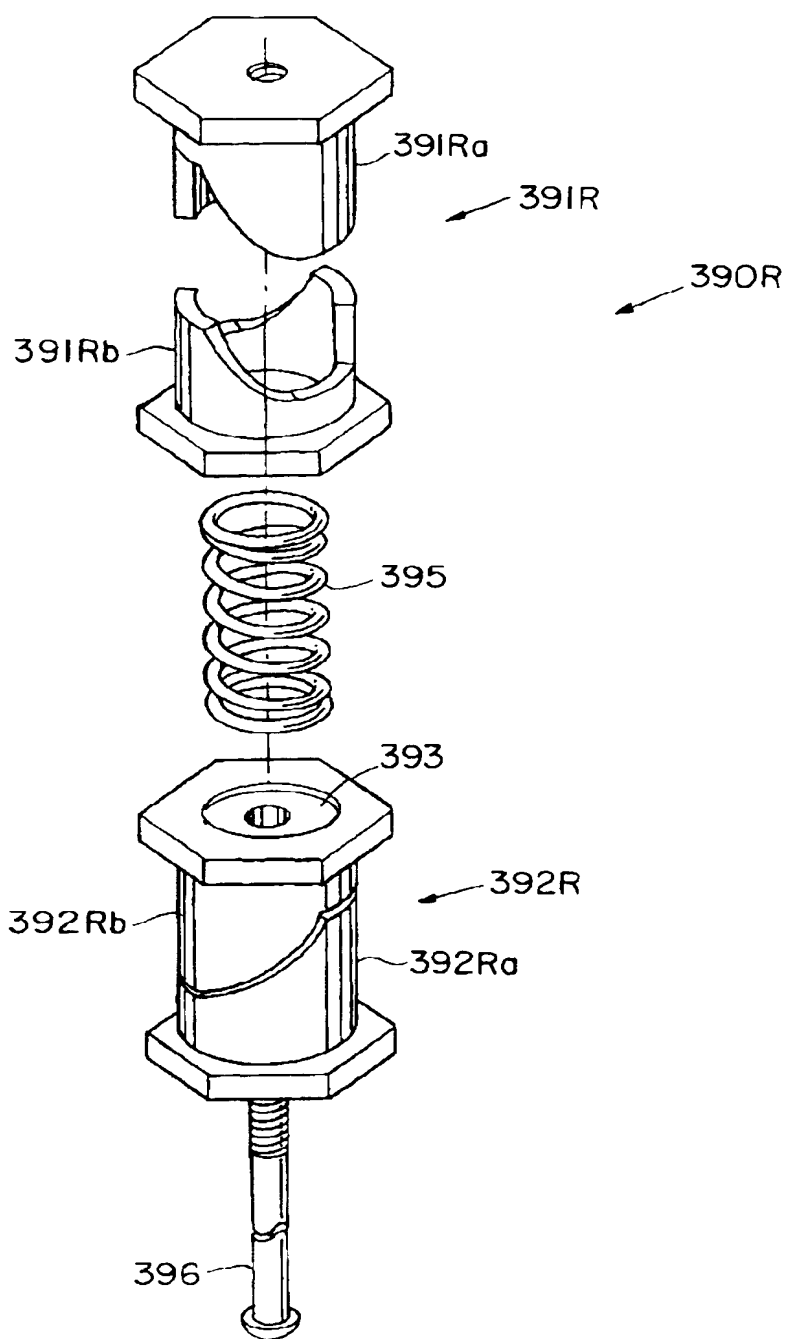


【図8】



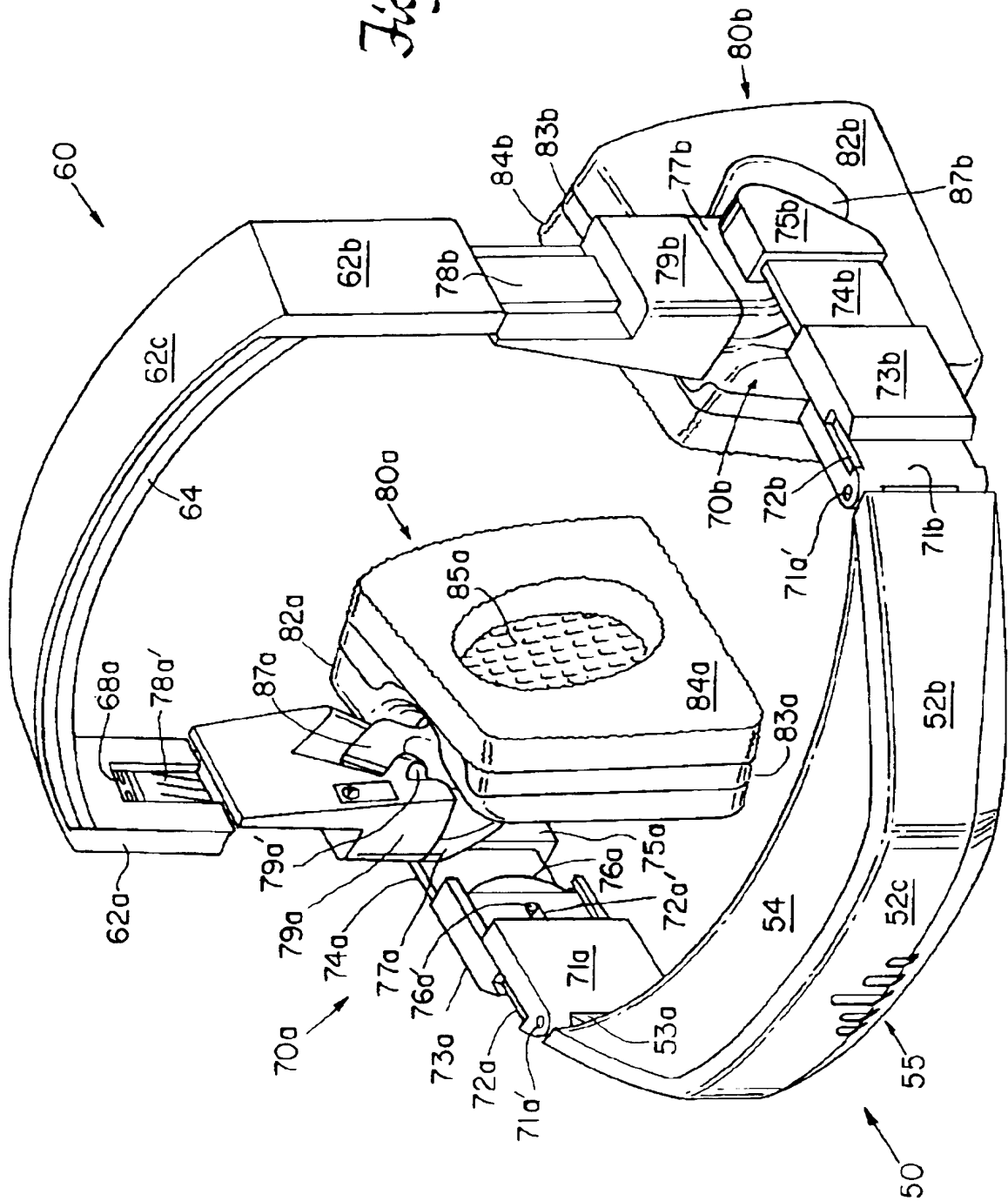
【図7】

Fig. 7



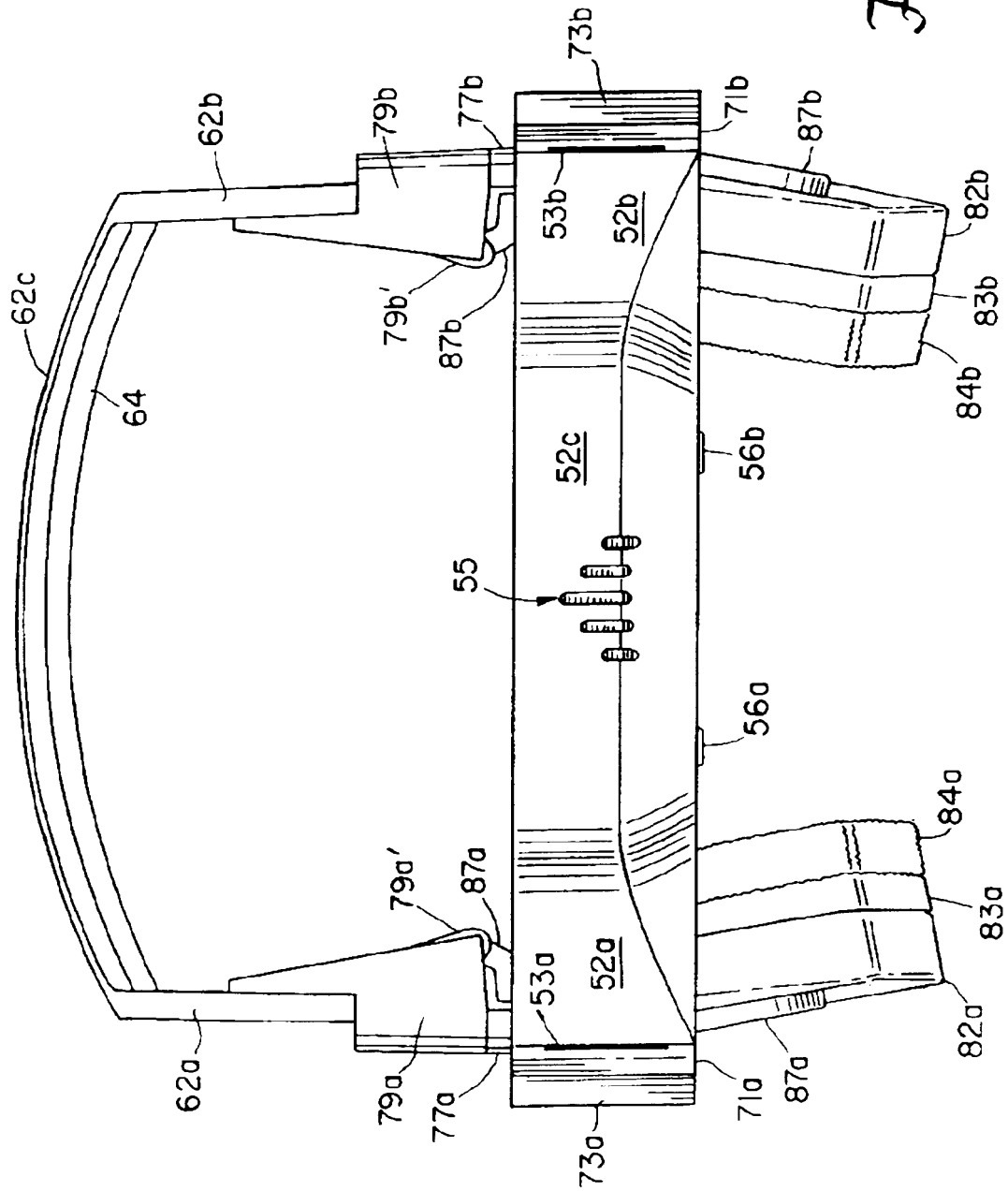
【図9】

Fig. 9

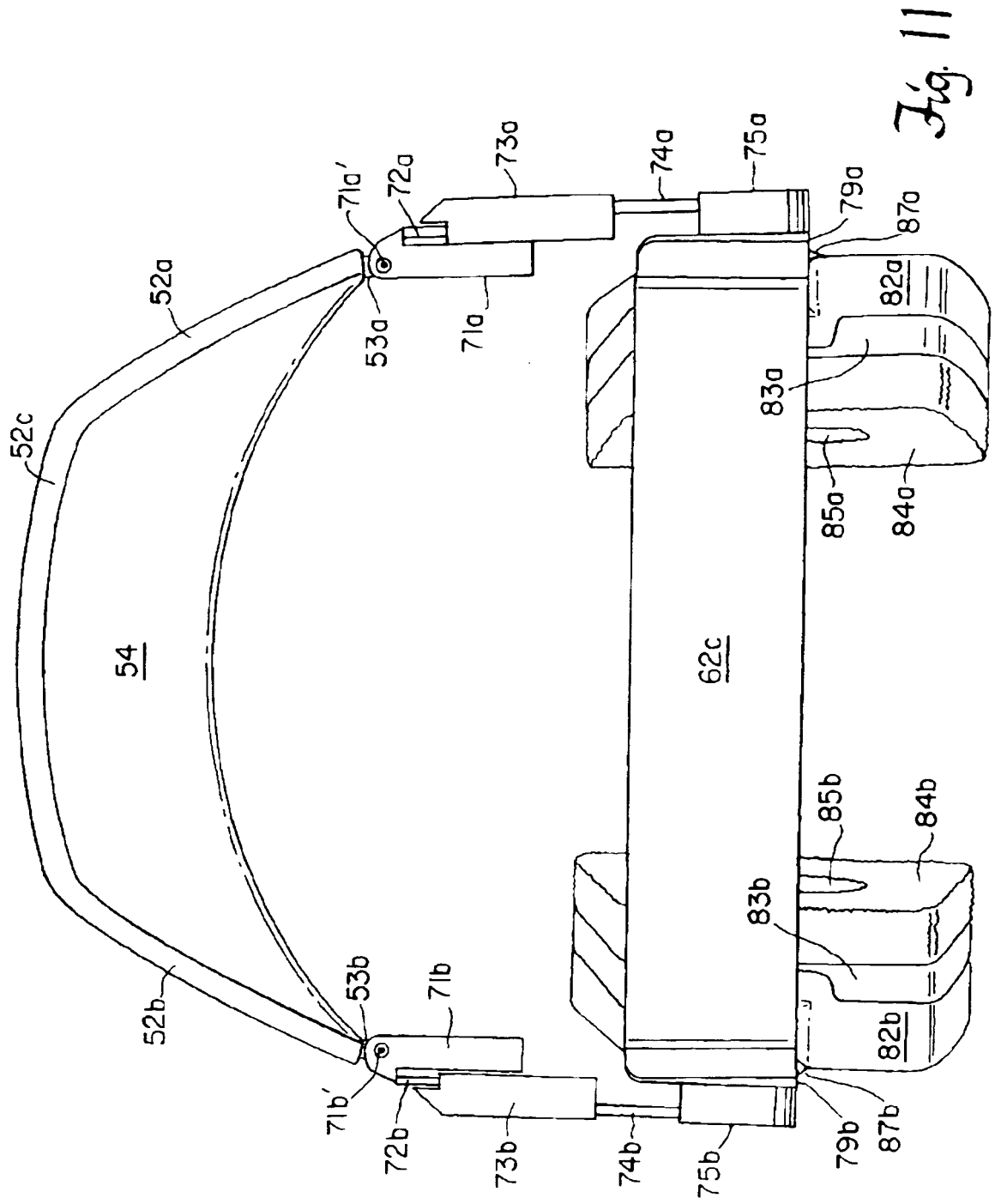


【図10】

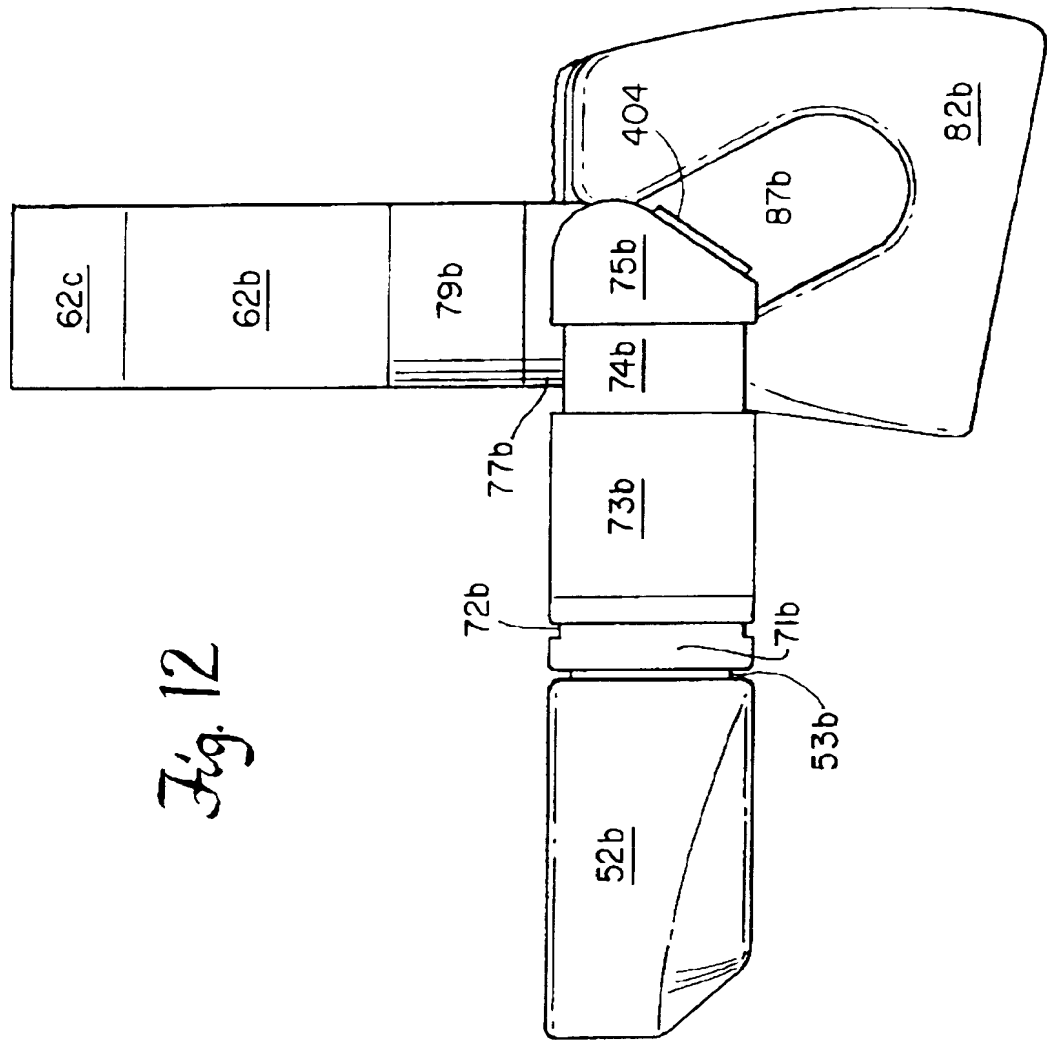
Fig. 10



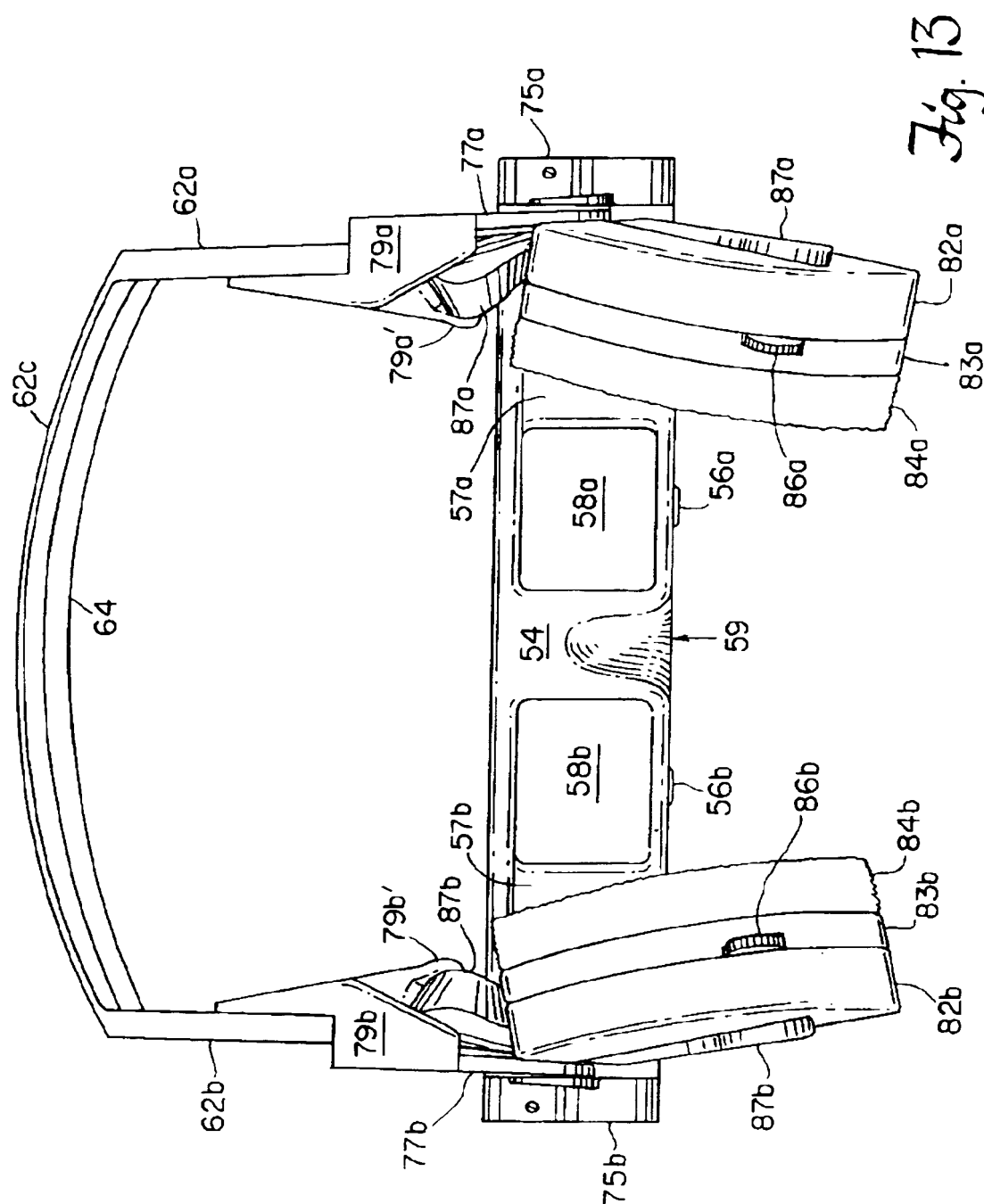
【図11】



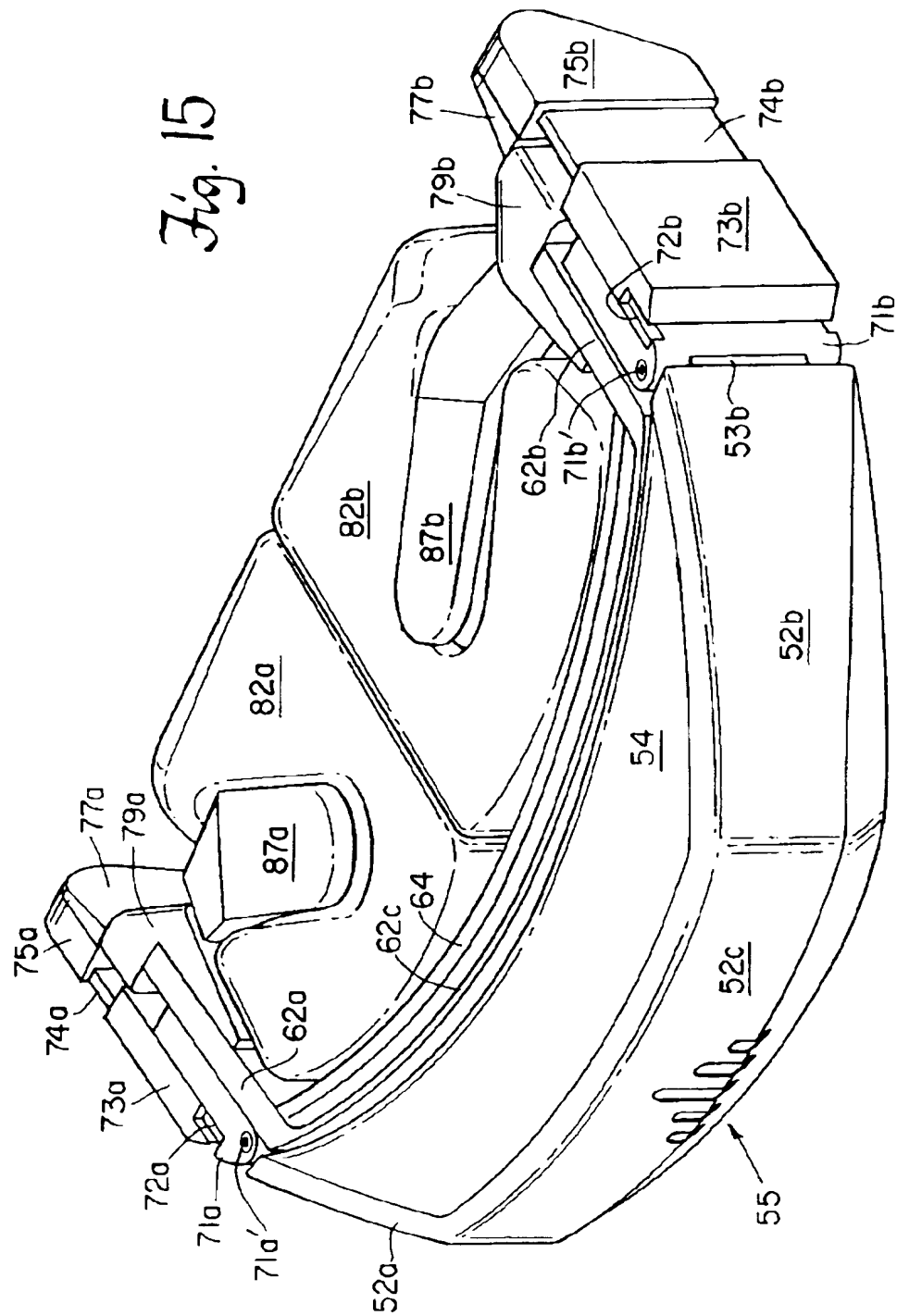
【図12】



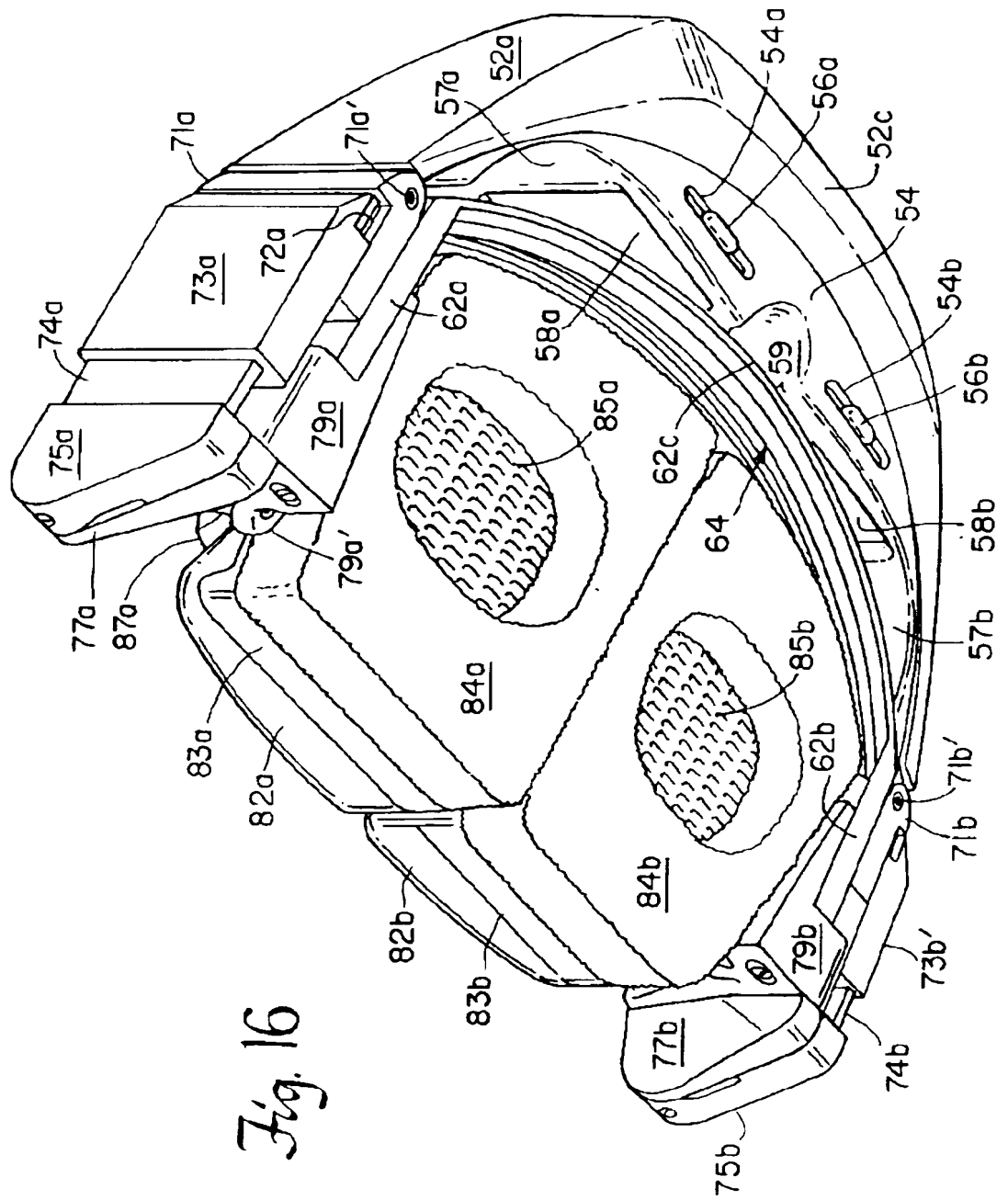
【[×] 1 3】



【図15】



【図16】



【図17】

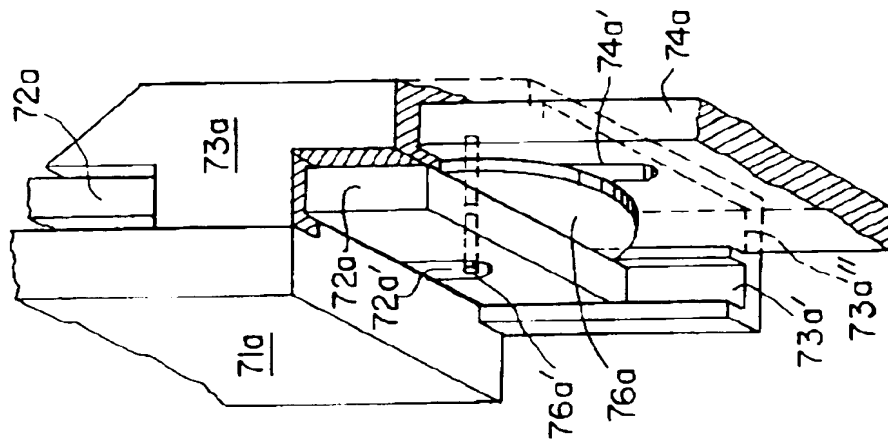


Fig. 17B

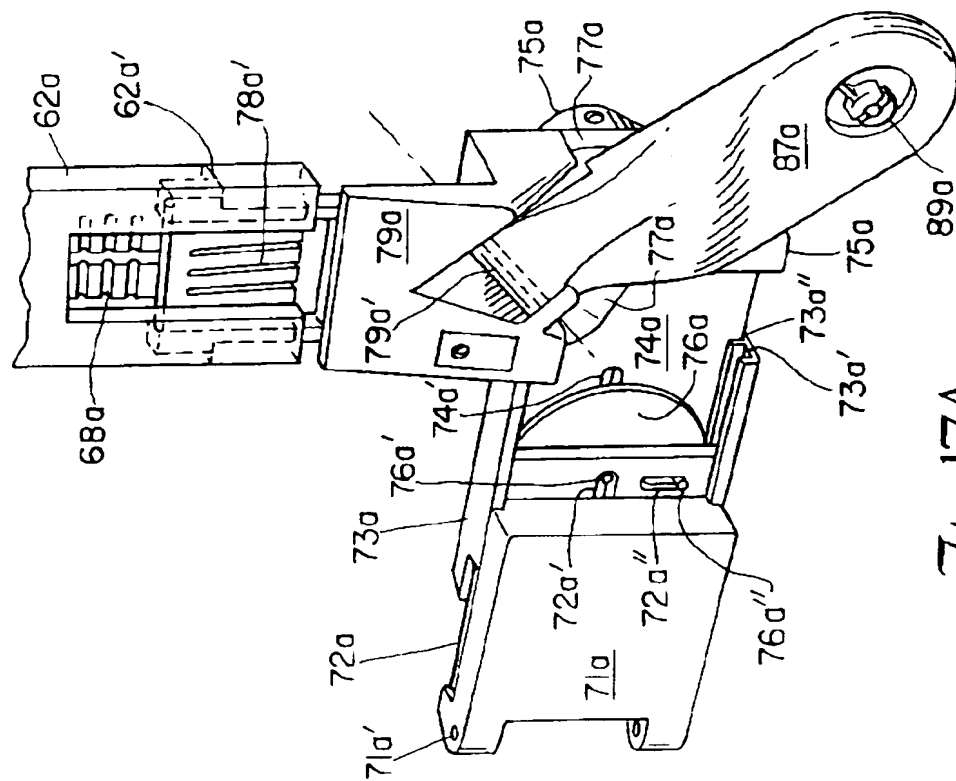
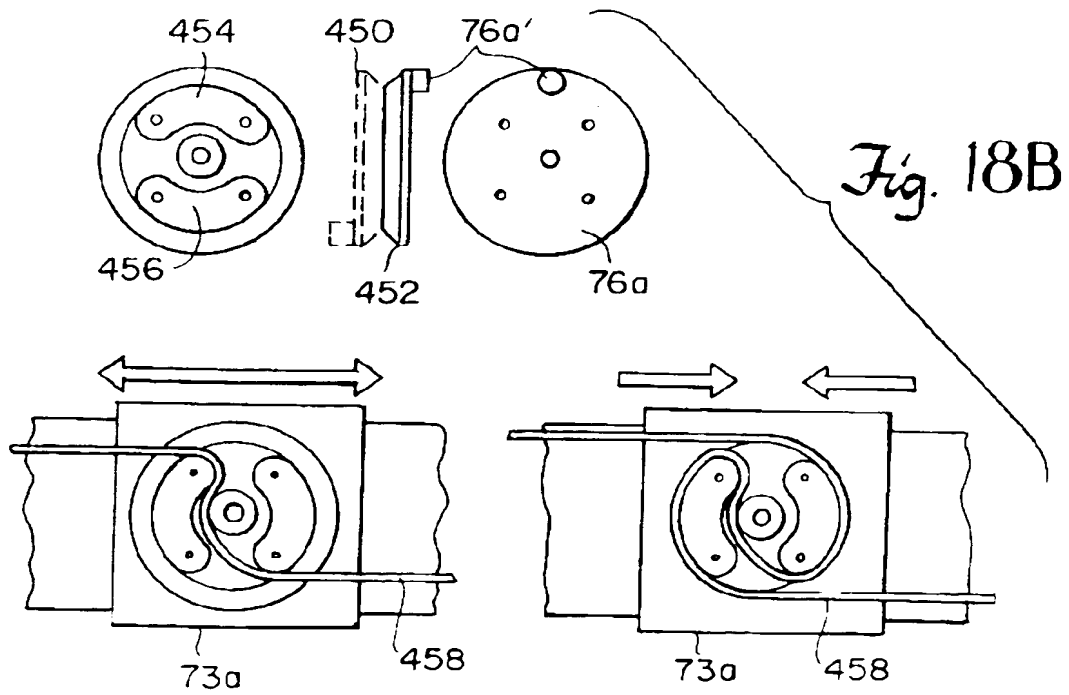
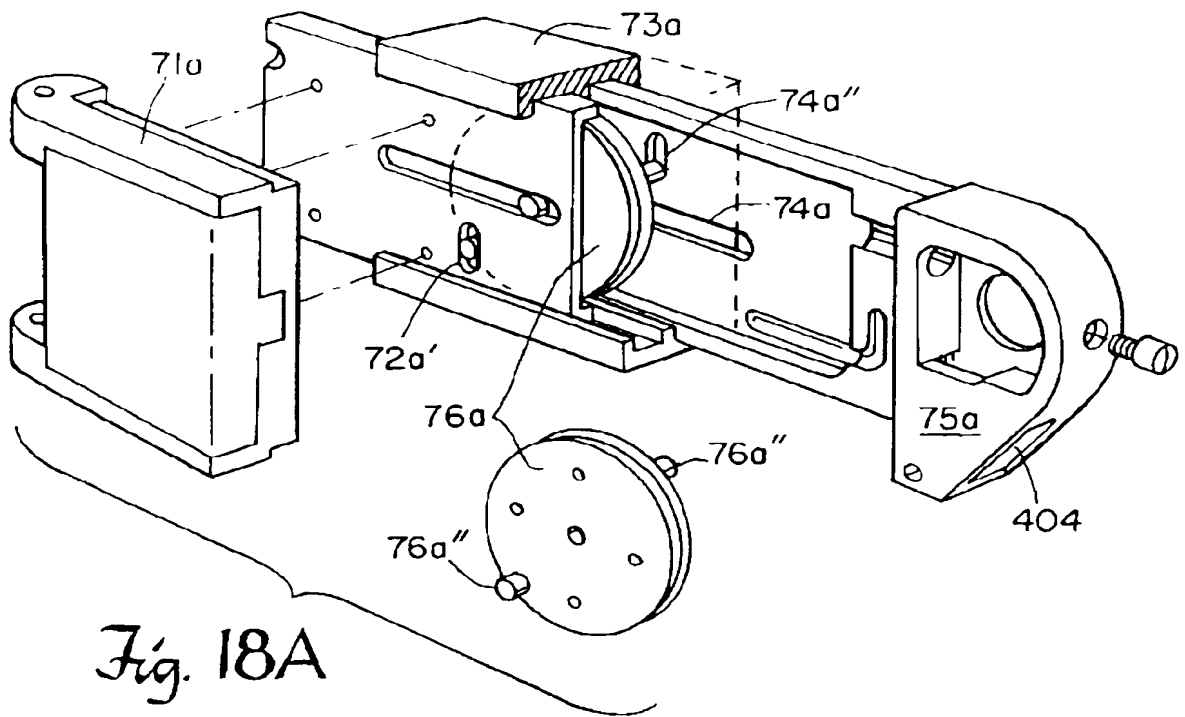


Fig. 17A

【図18】



【図19】

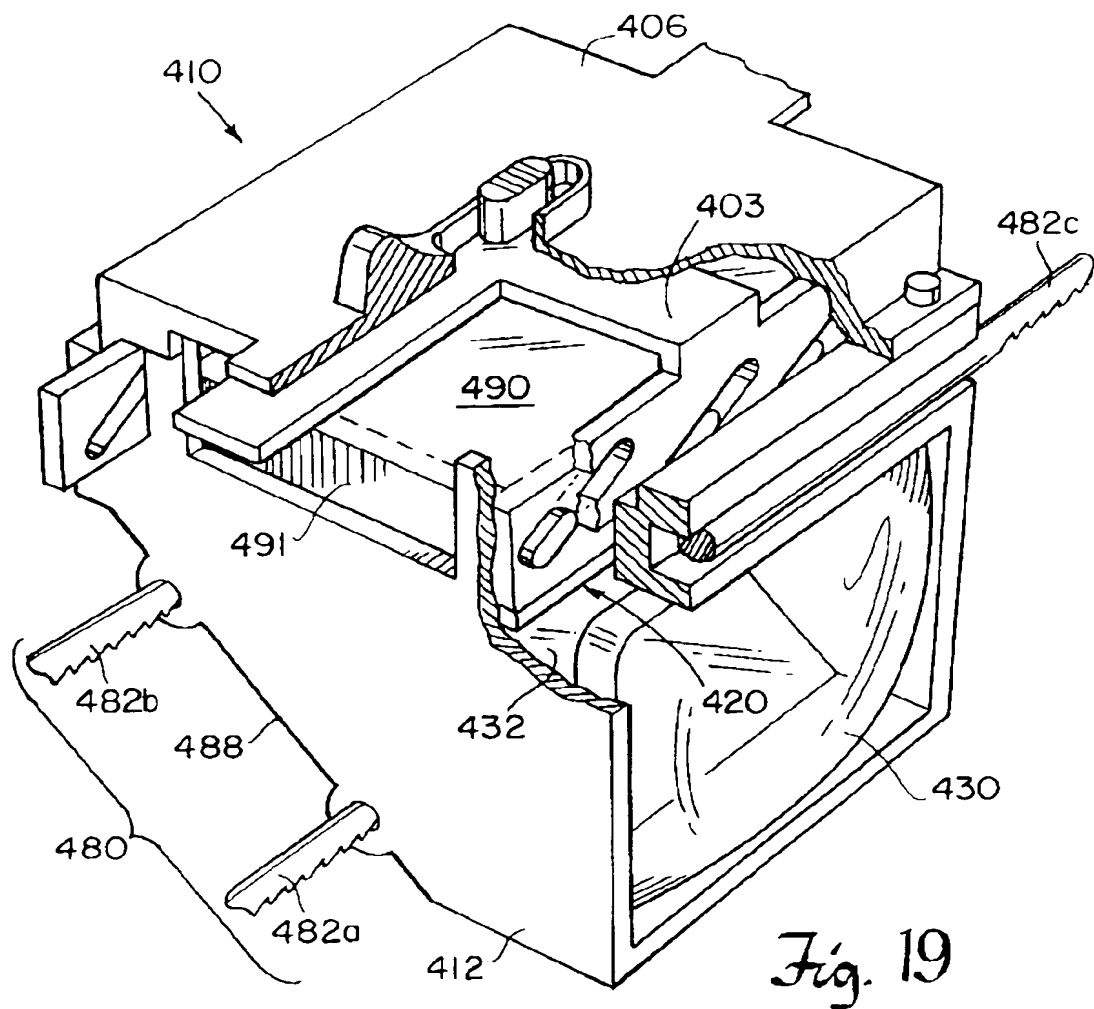


Fig. 19

【図21】

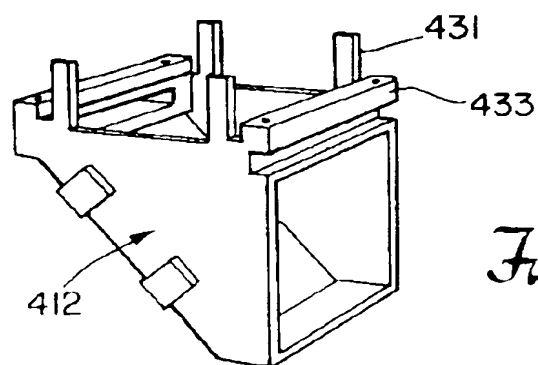


Fig. 21

【図20】

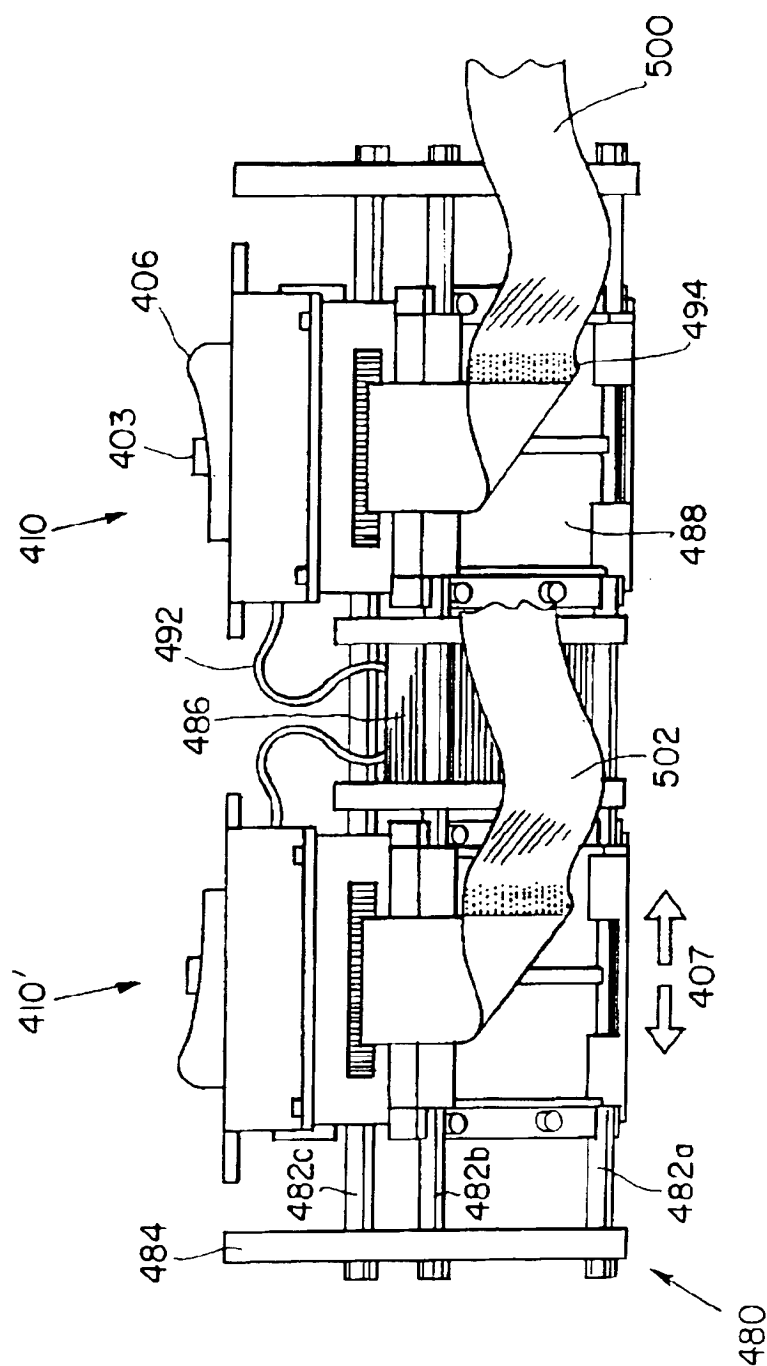
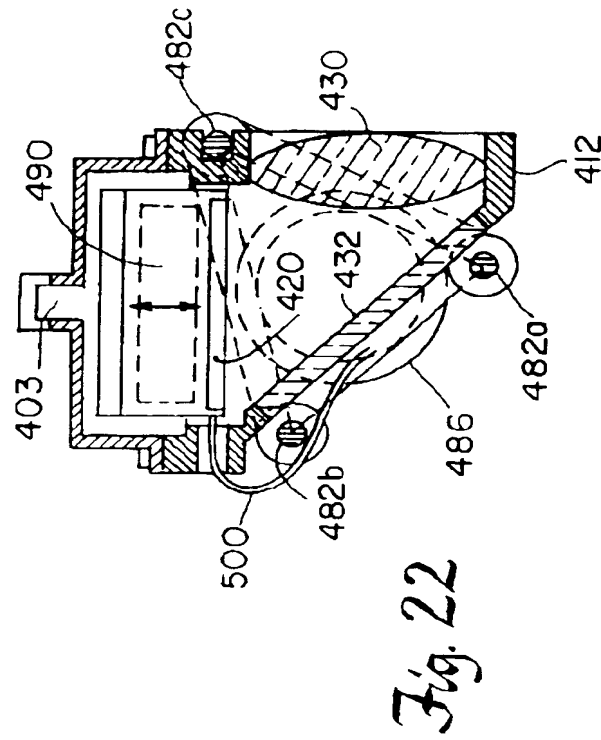
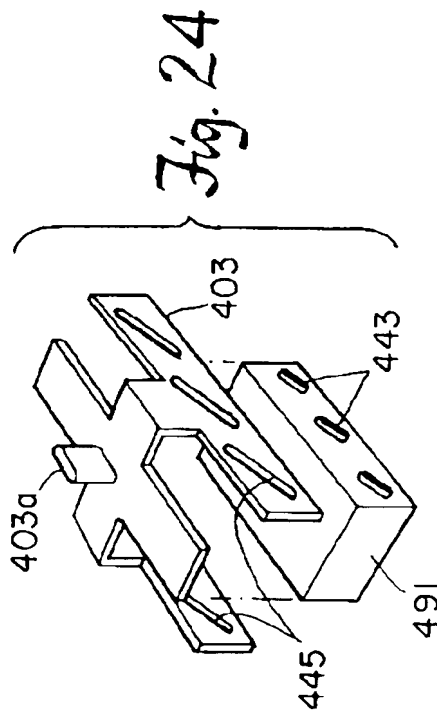


Fig. 20

【図22】



【図24】



【図 2 5】

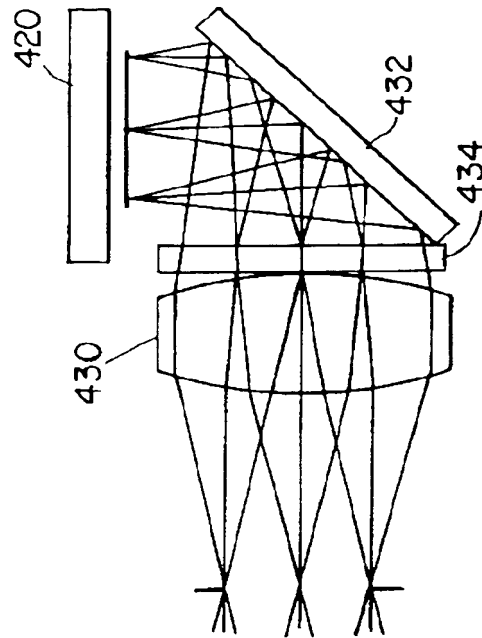


Fig. 25

【図 2 6】

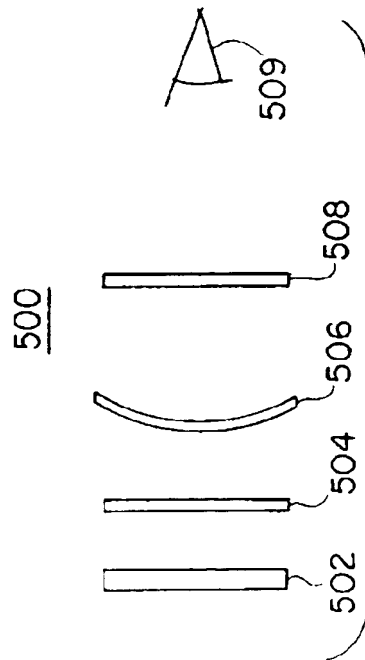


Fig. 26

【図23】

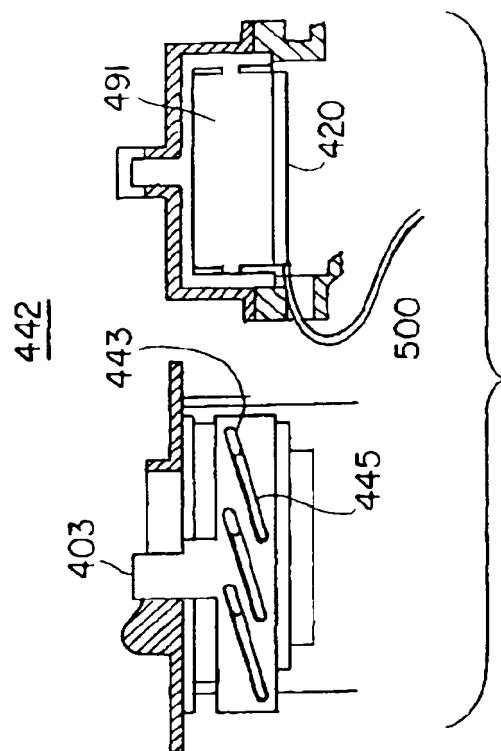


Fig. 23B

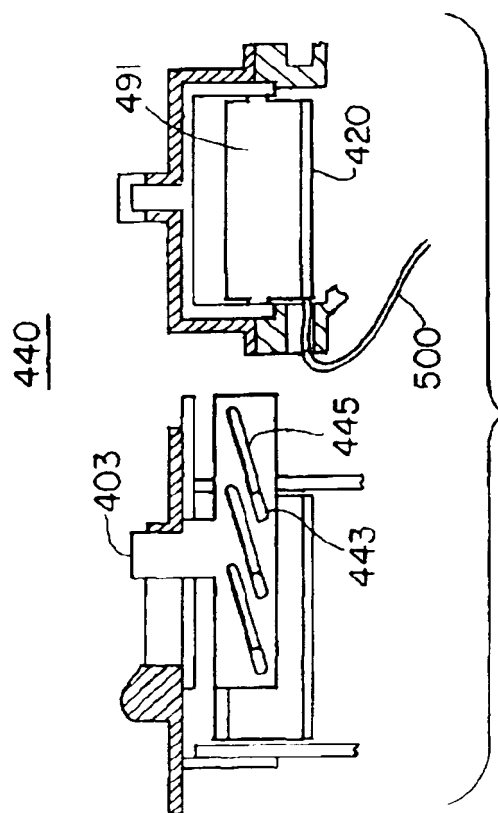


Fig. 23A

【図 27】

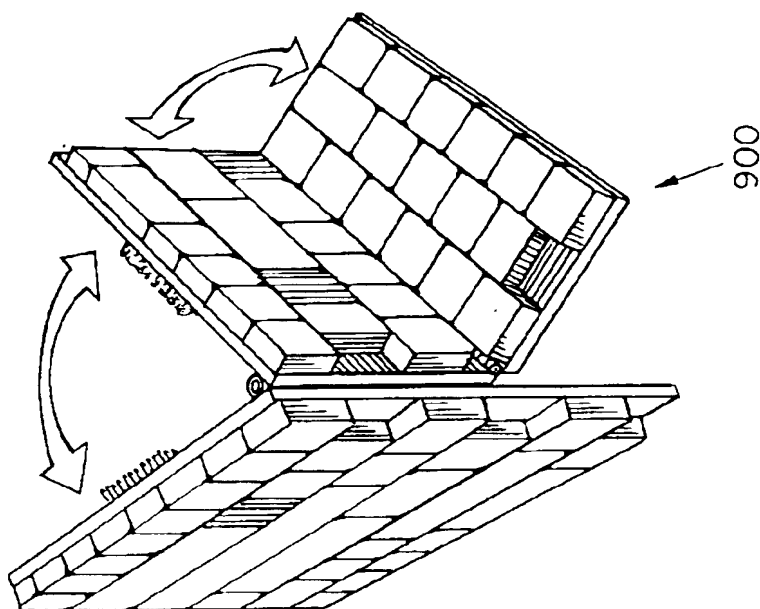


Fig. 27

【図 28】

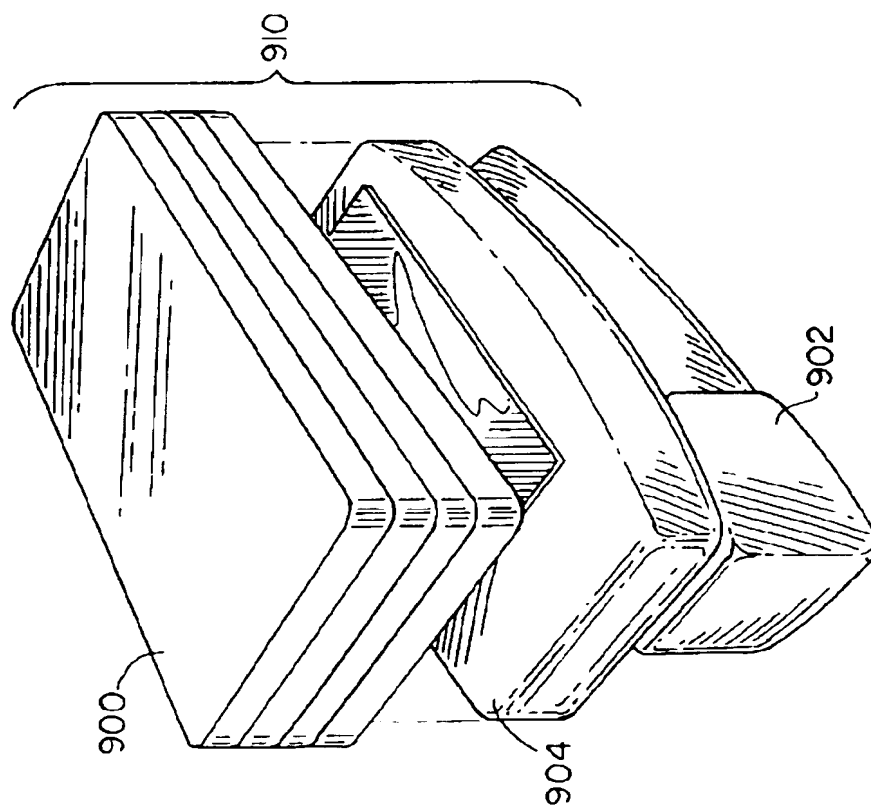
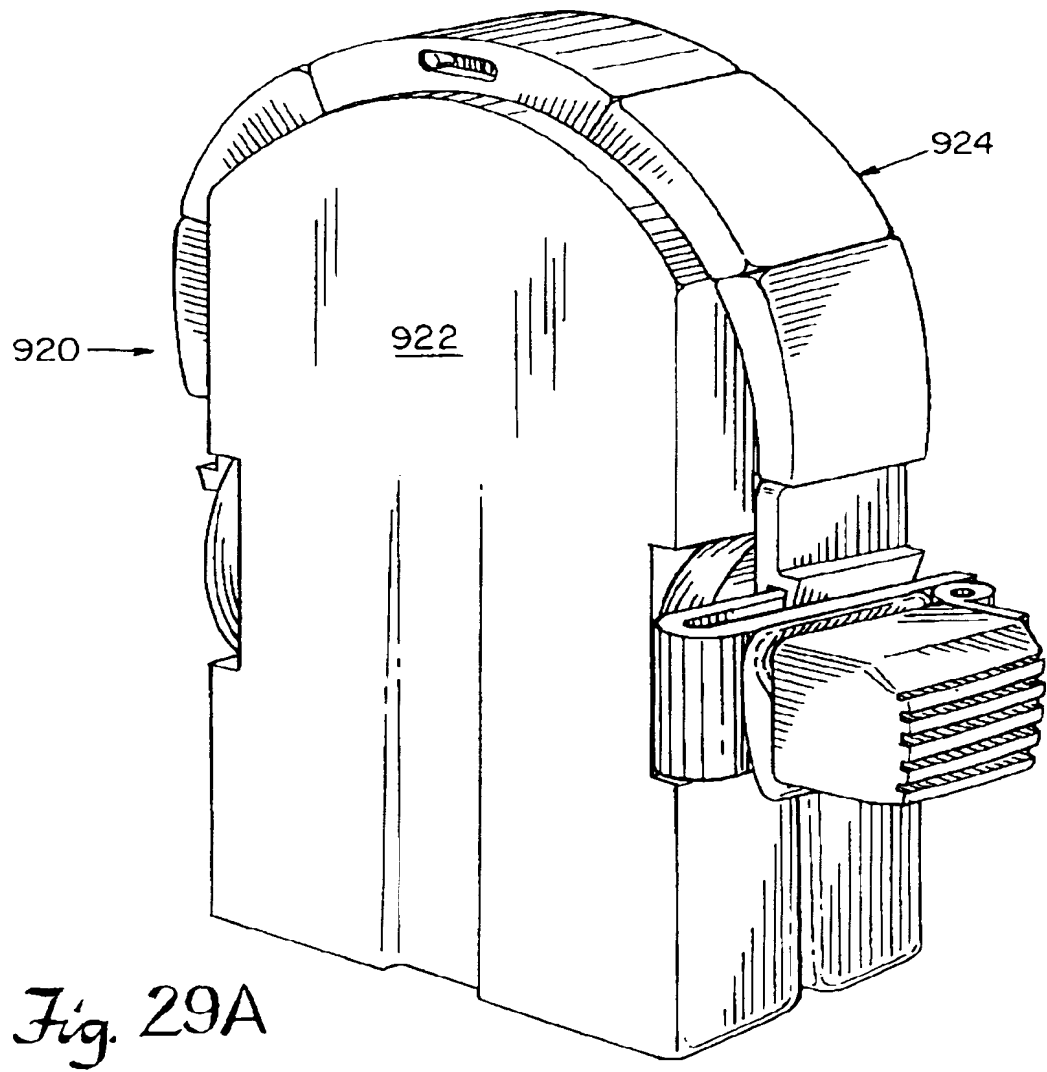
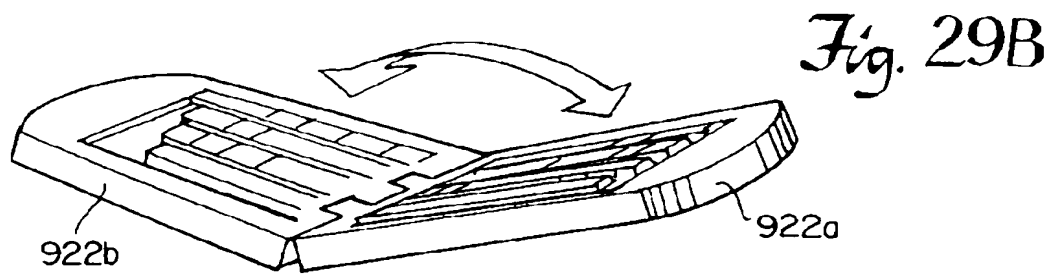


Fig. 28

【図29】



【図30】

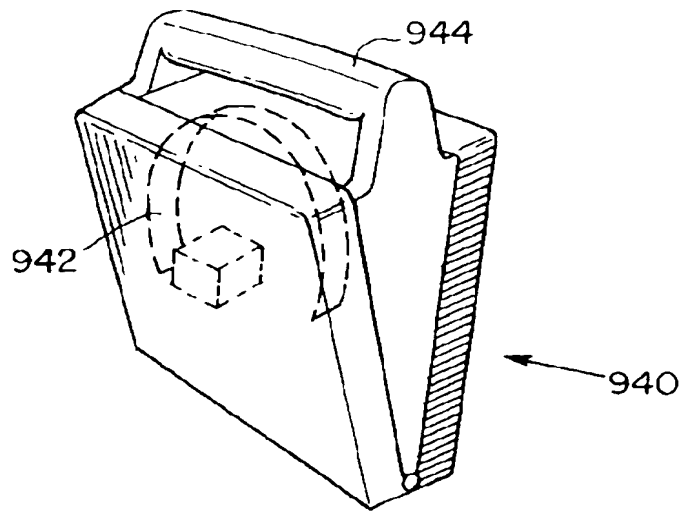


Fig. 30A

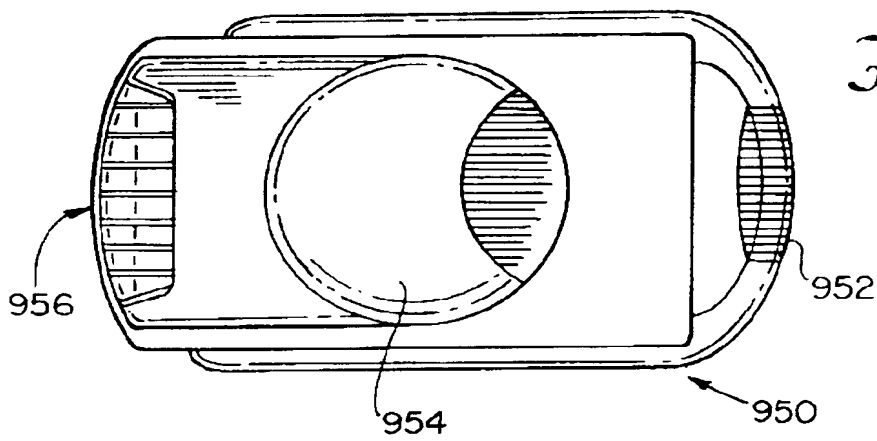


Fig. 30B

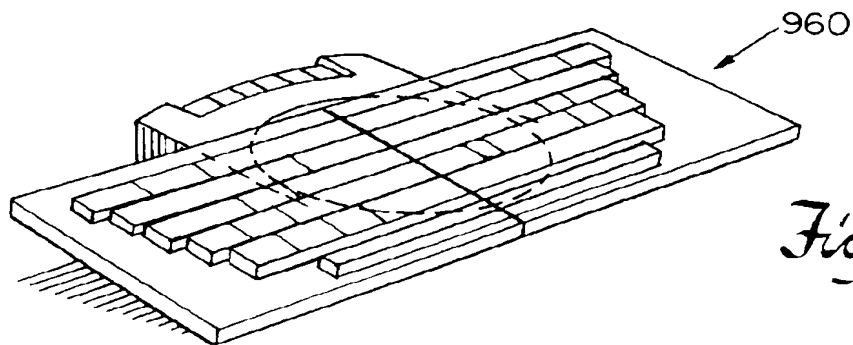
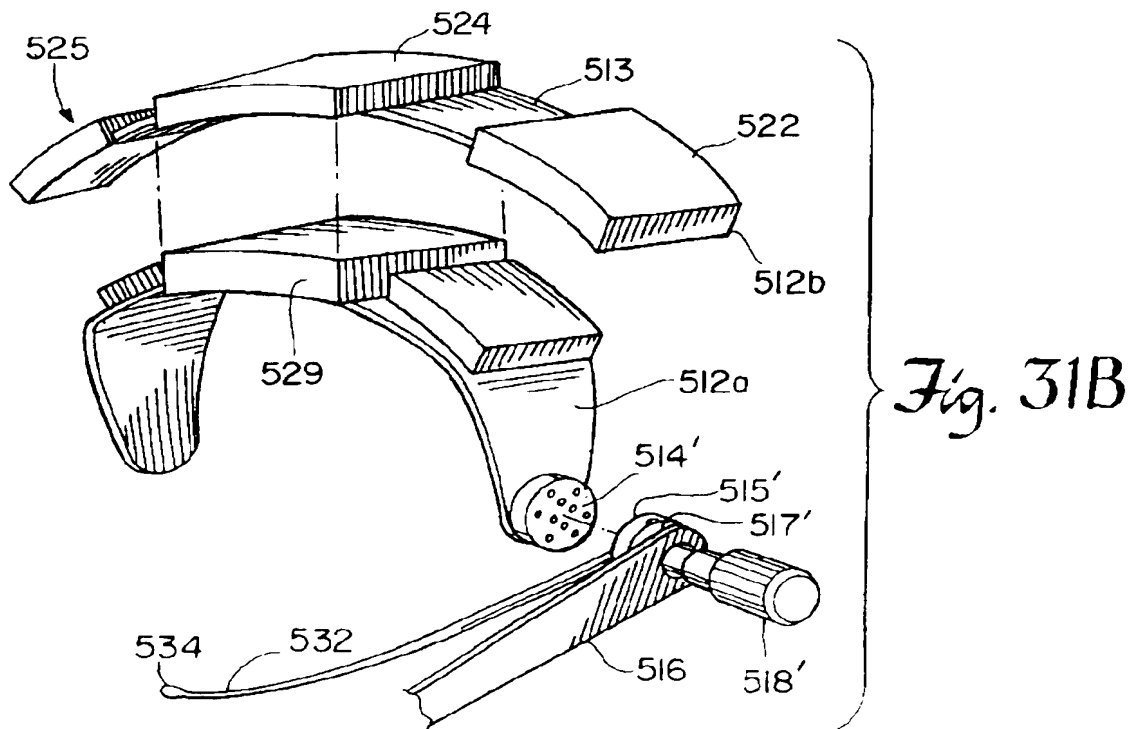
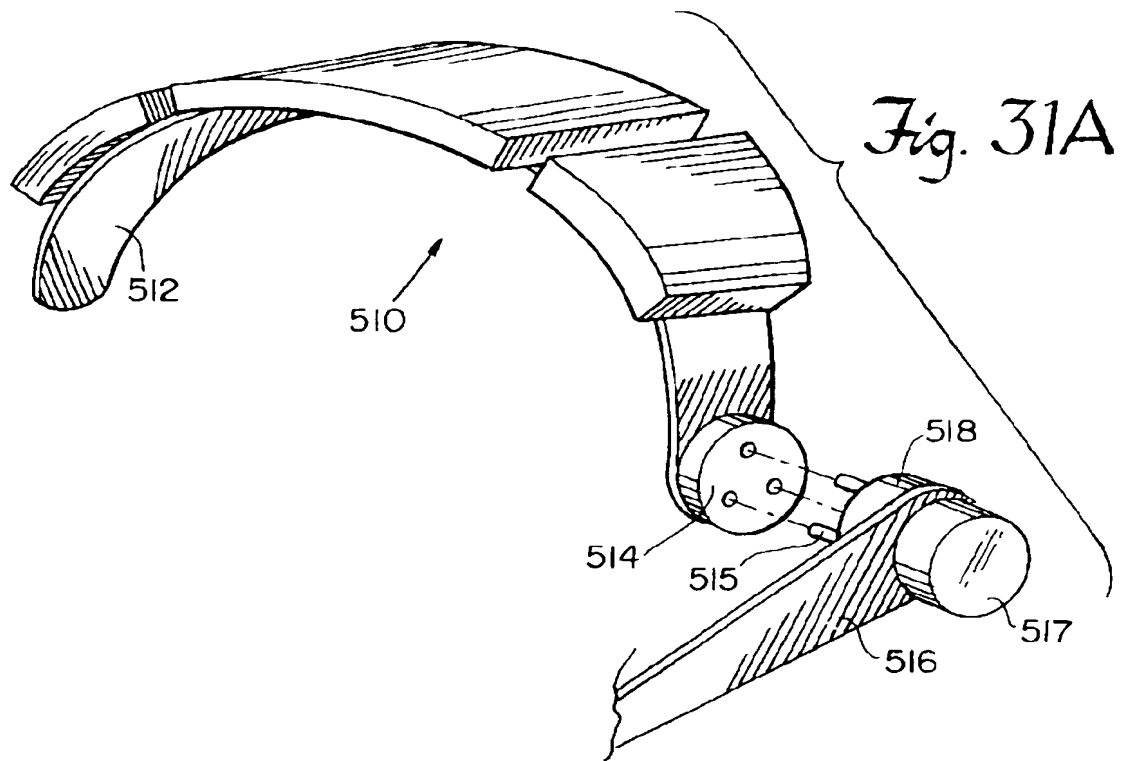
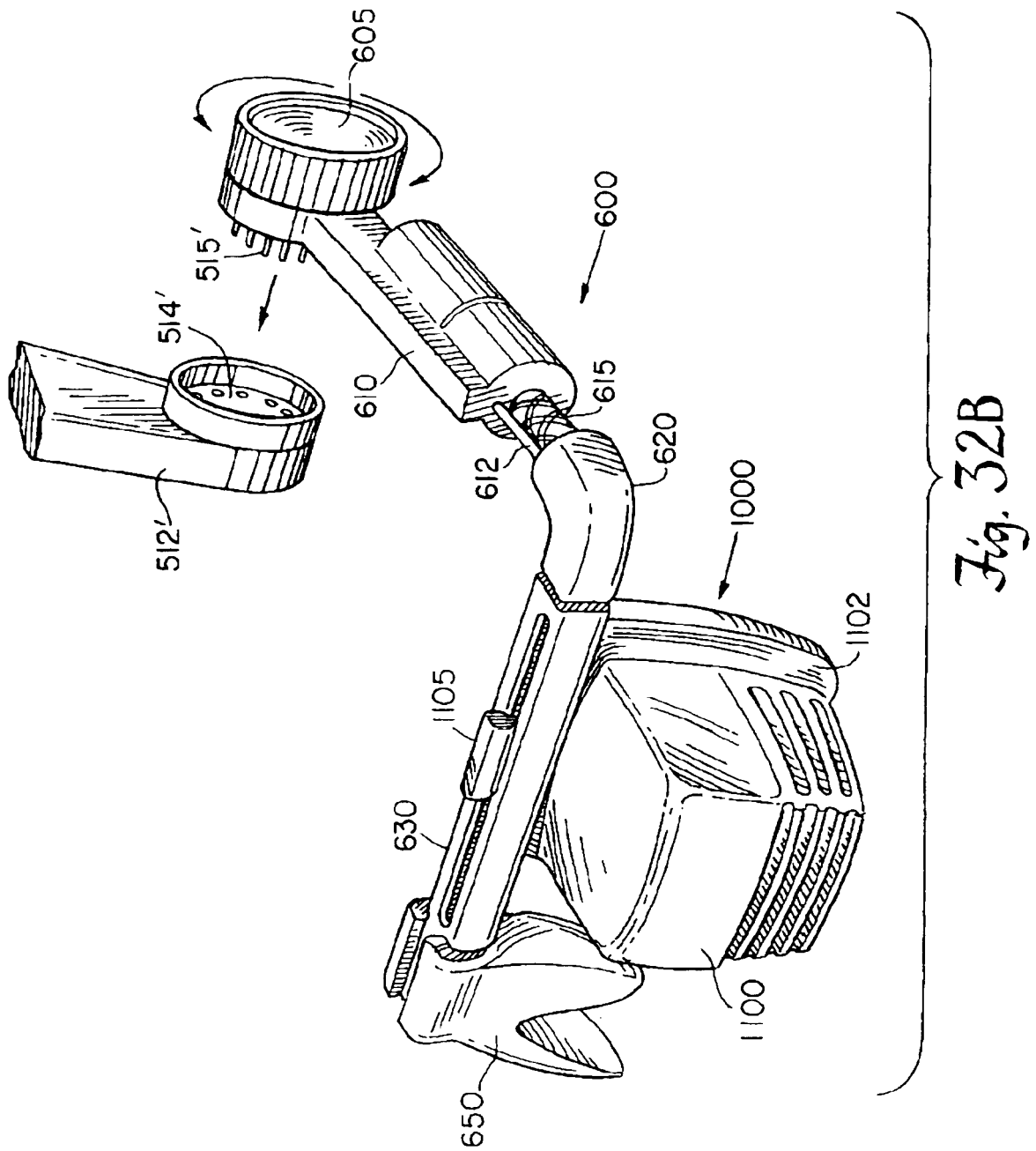


Fig. 30C

【図31】



【図32】



【図33】

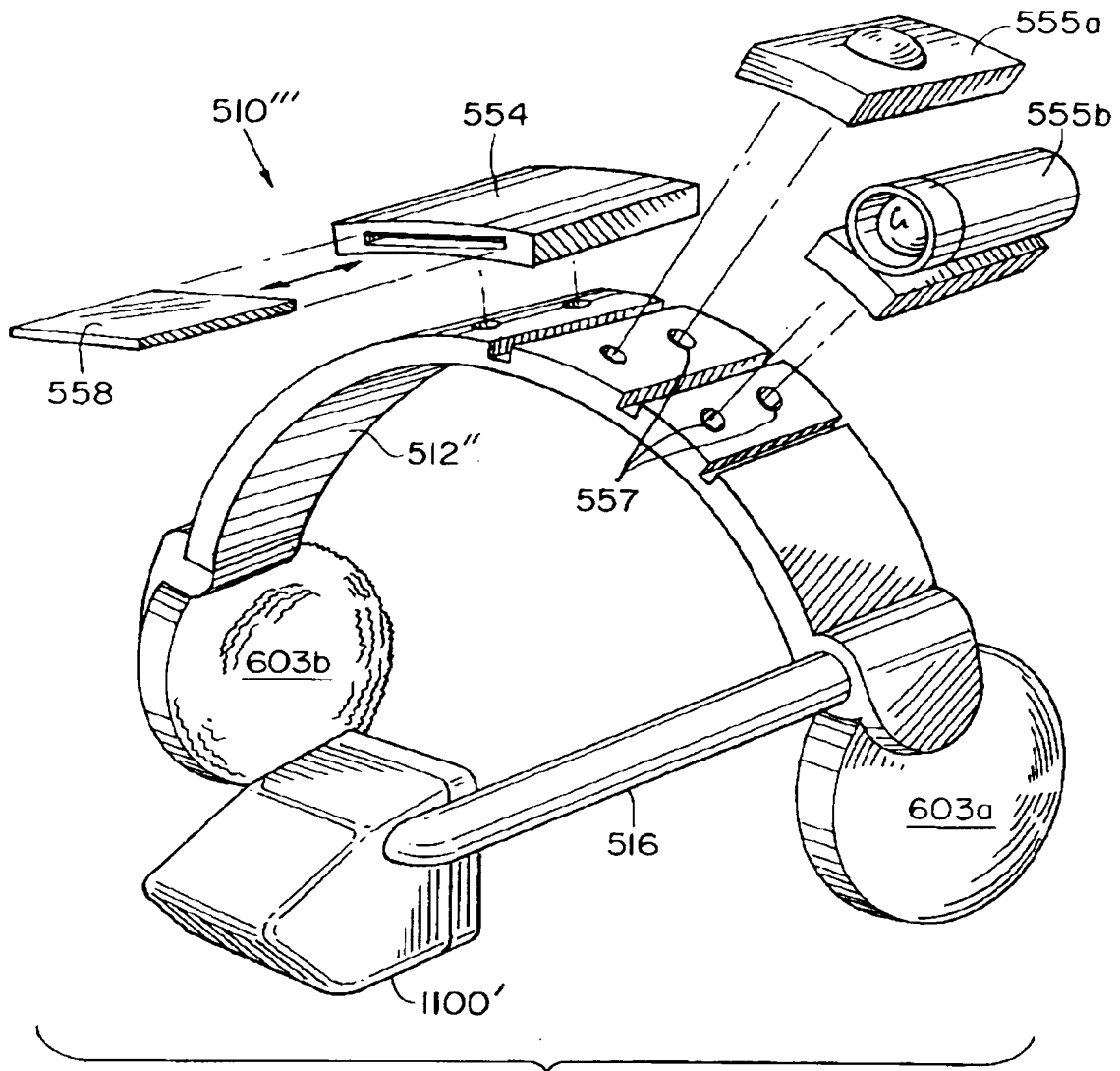


Fig. 33

【図 34】

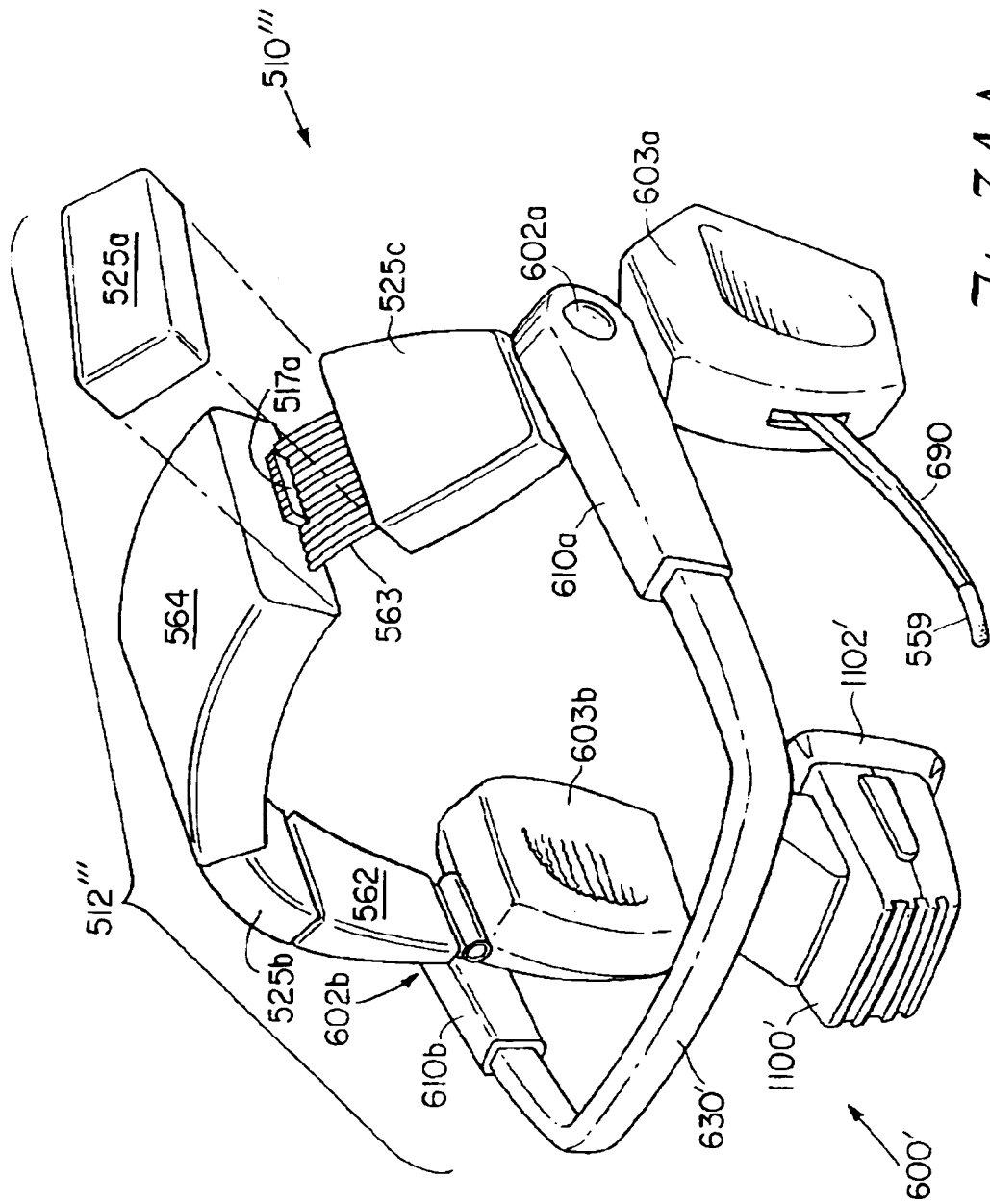


Fig. 34A

【図34】

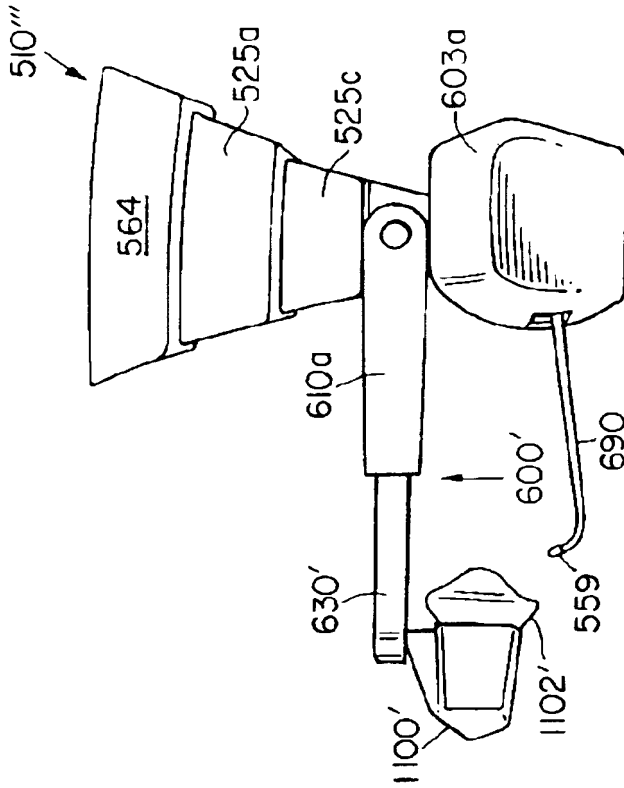


Fig. 34B

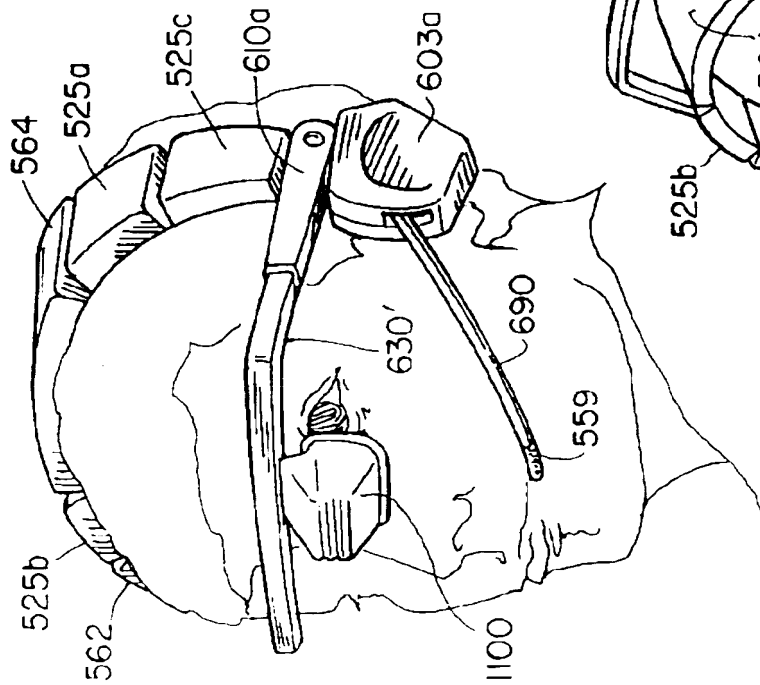


Fig. 34D

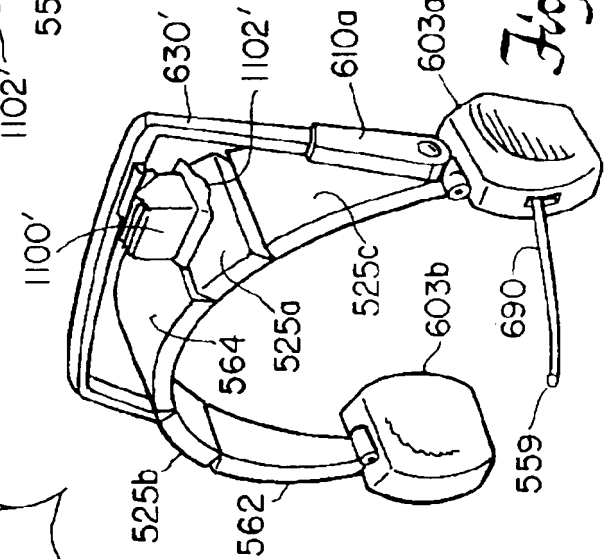


Fig. 34C

【図35】

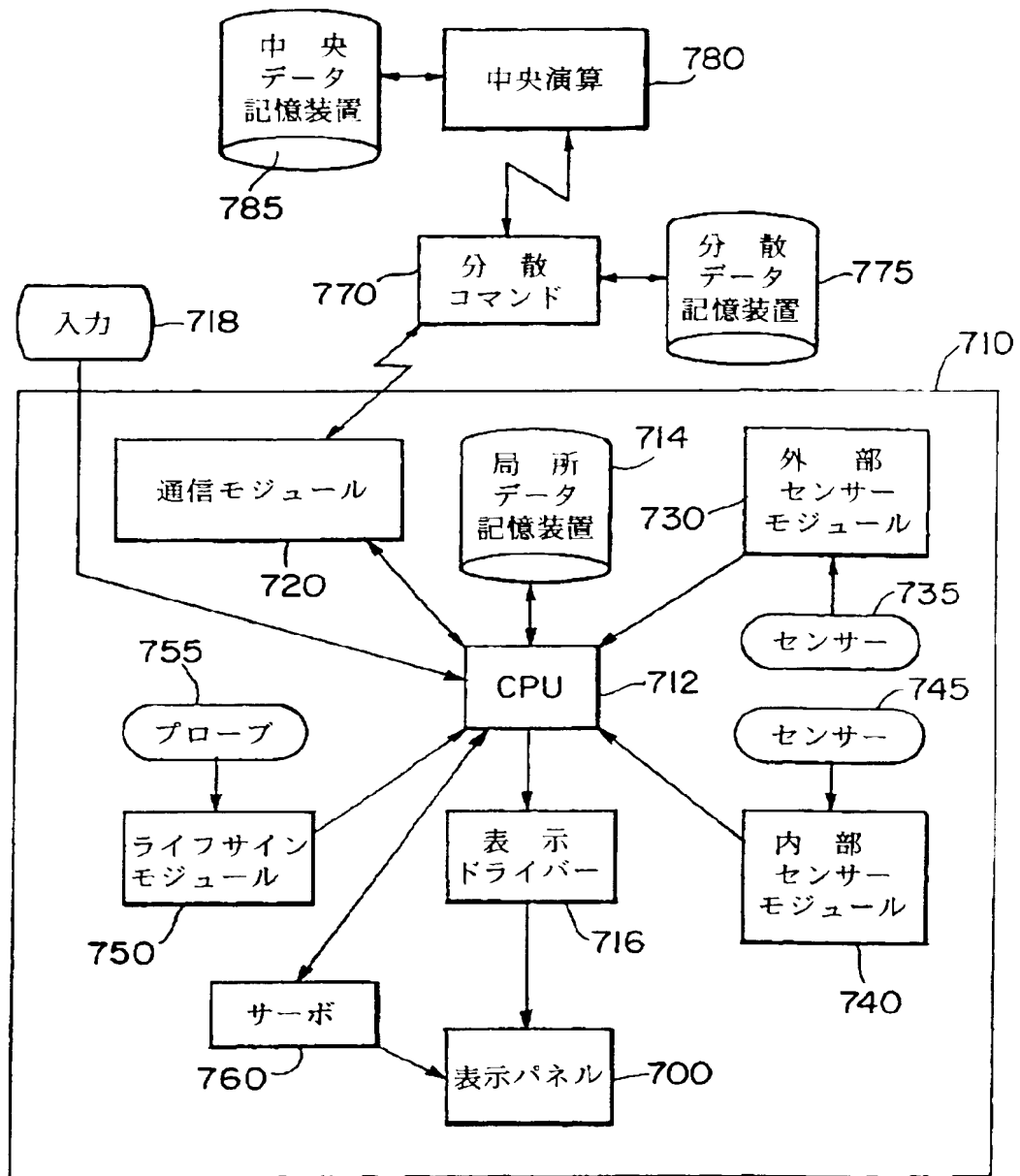


Fig. 35

【図36】

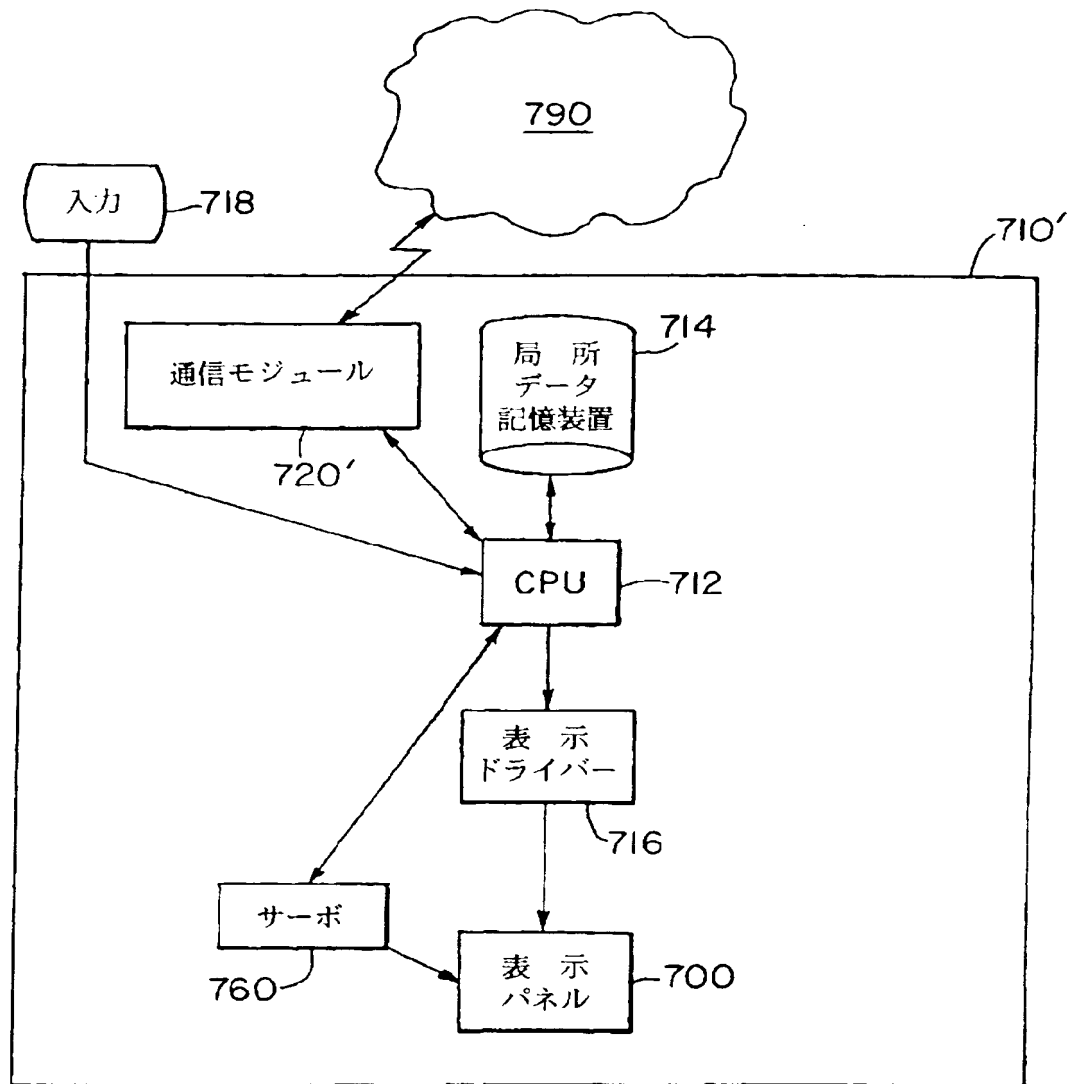


Fig. 36

【図37】

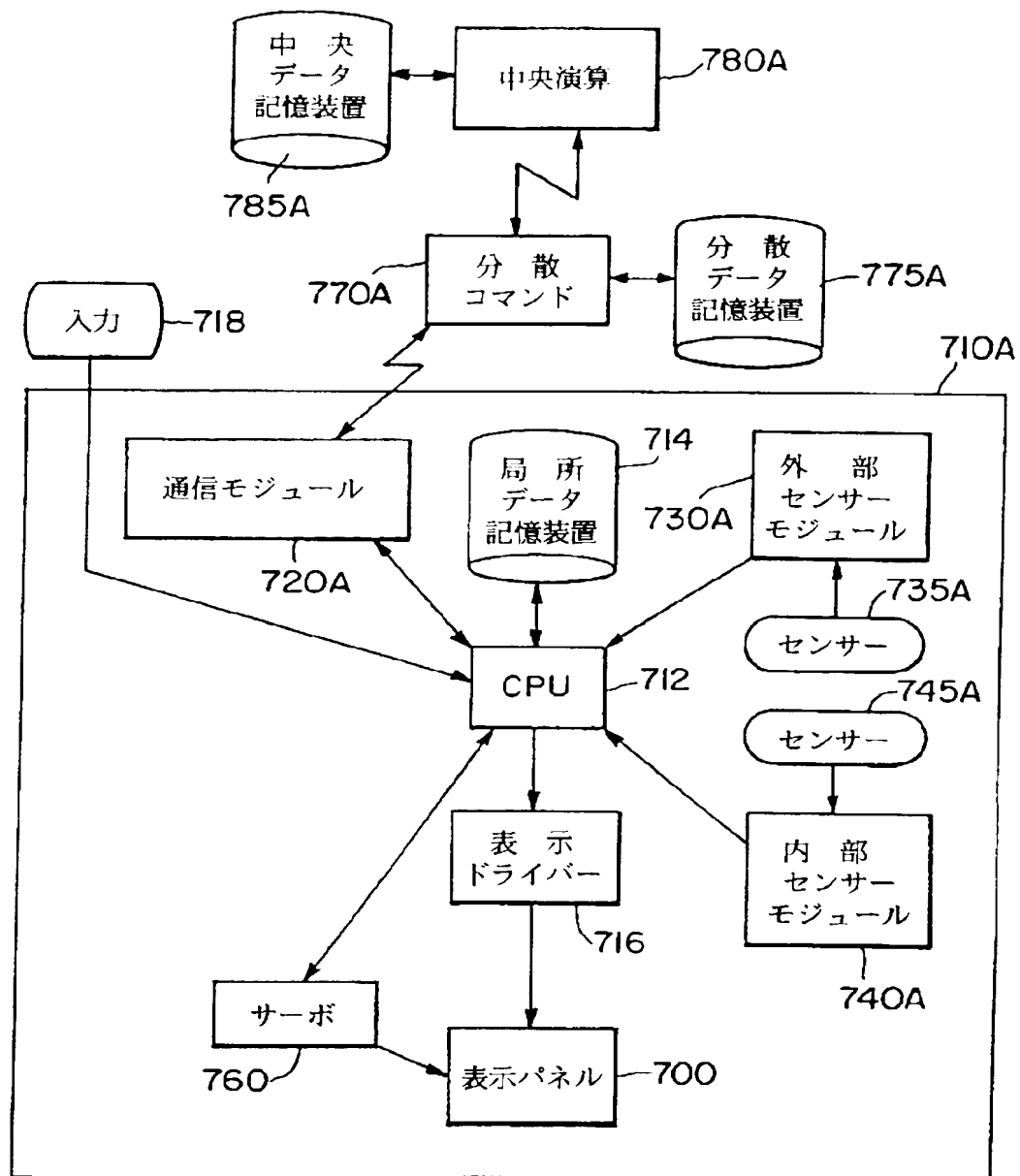


Fig. 37

【図38】

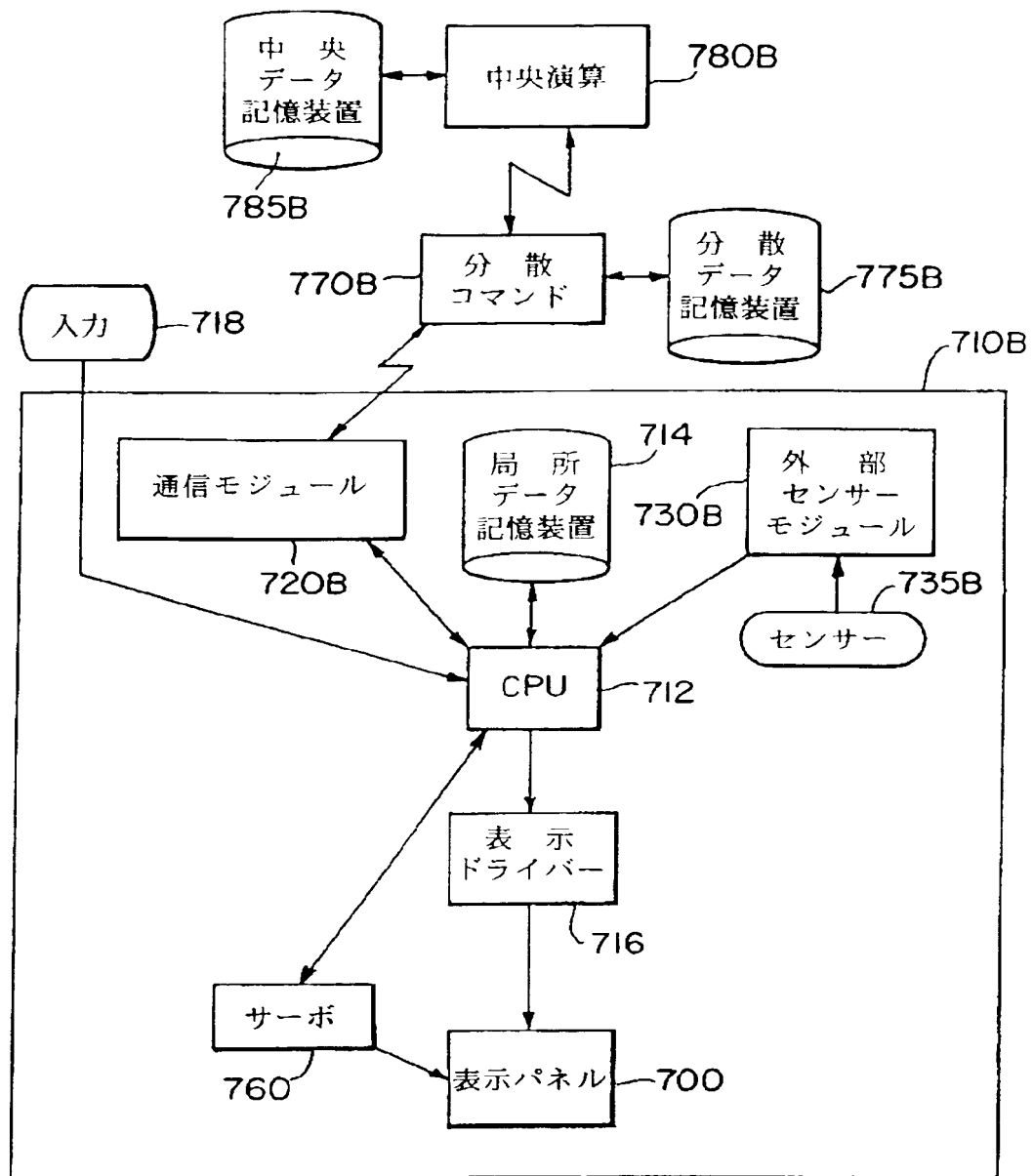


Fig. 38

【図39】

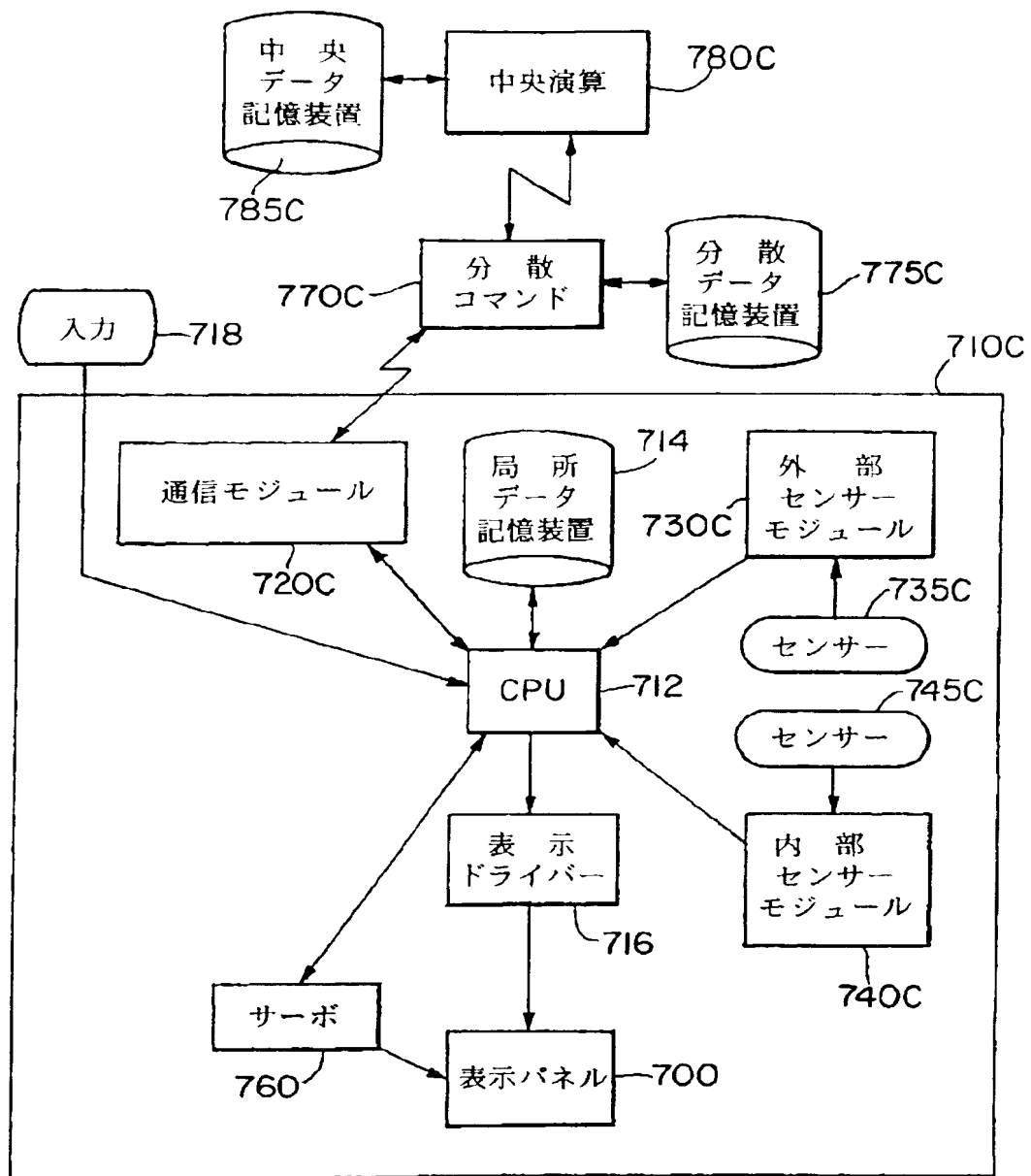


Fig. 39

【図40】

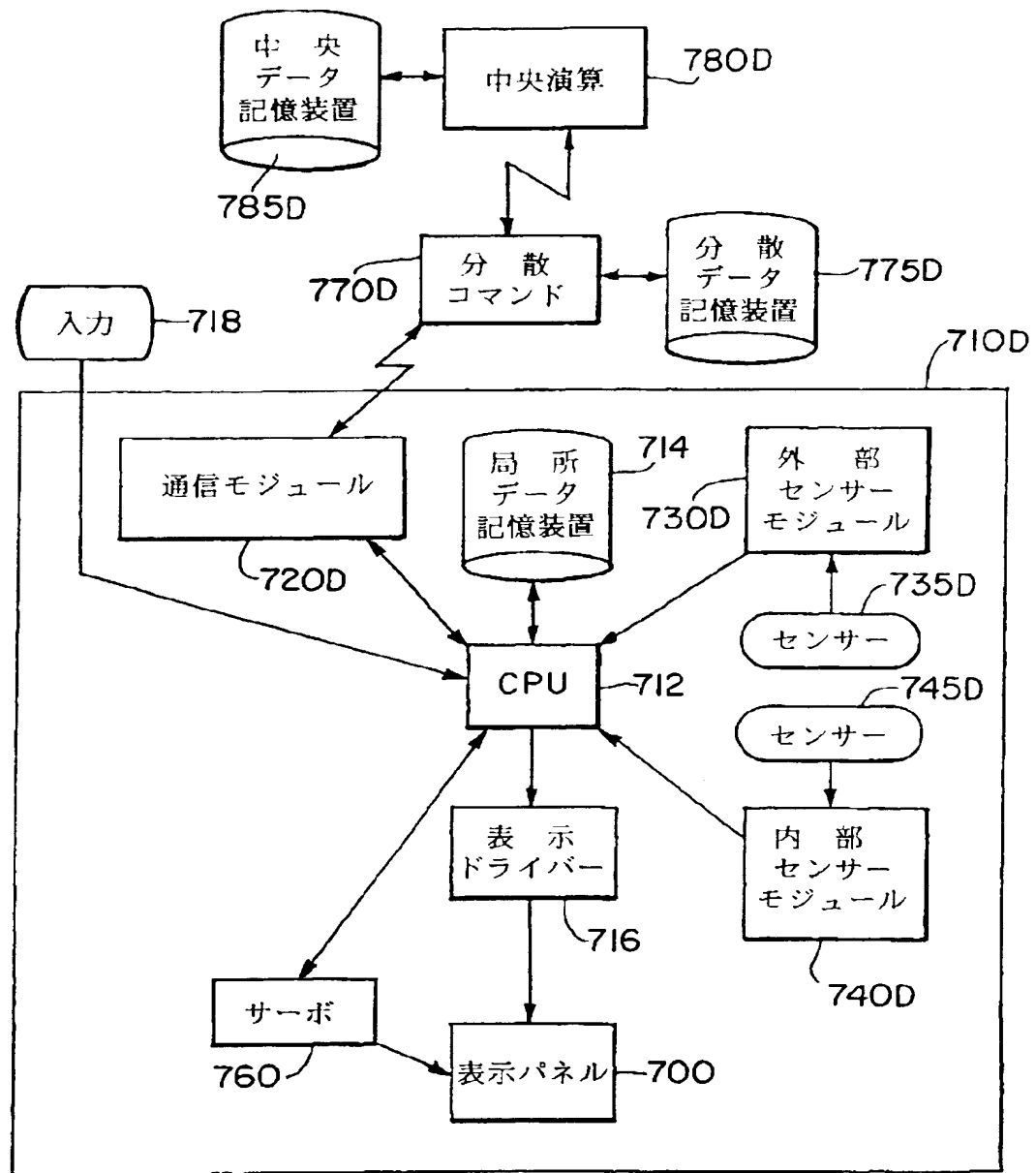


Fig. 40

【図41】

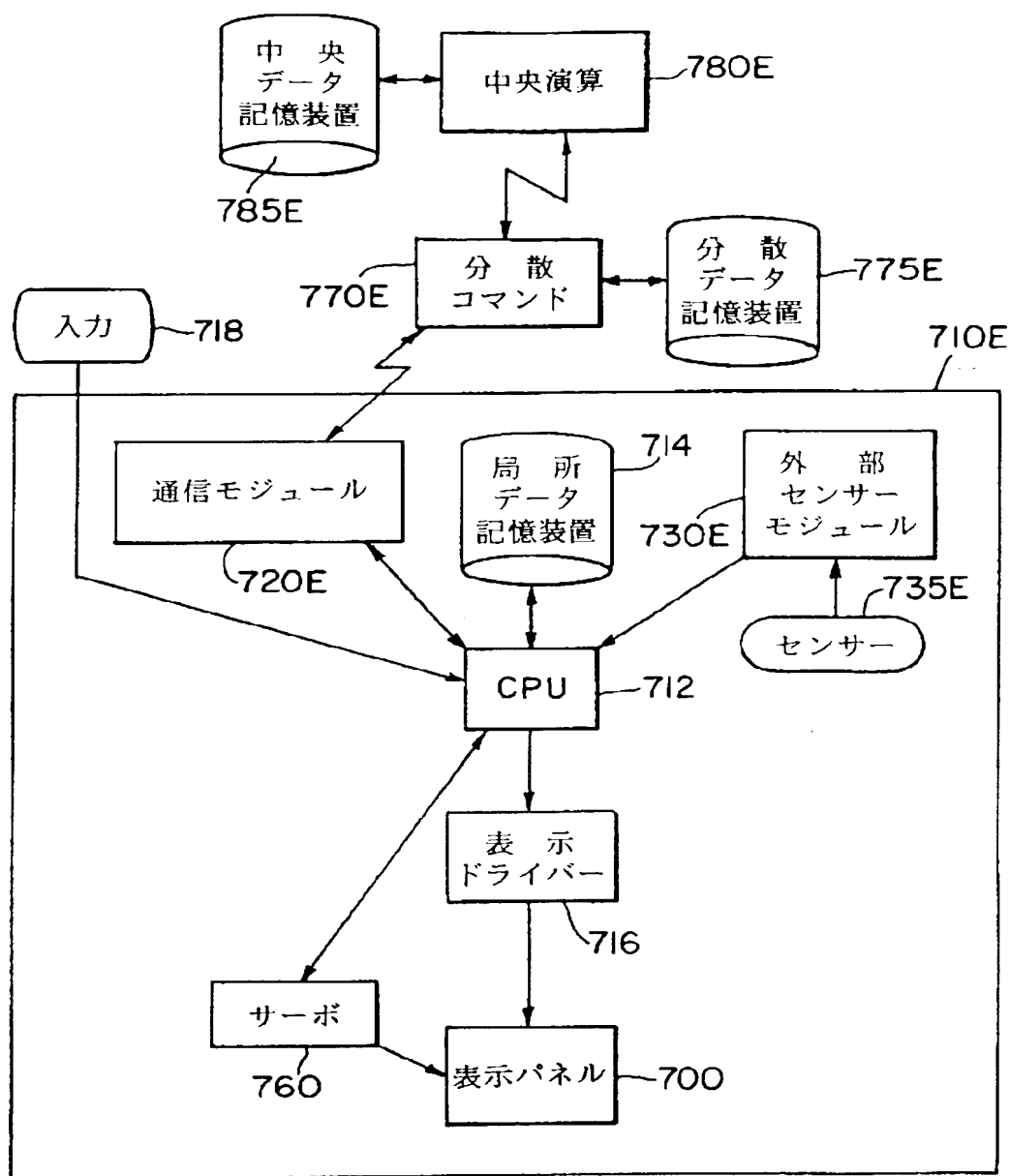


Fig. 41

【図42】

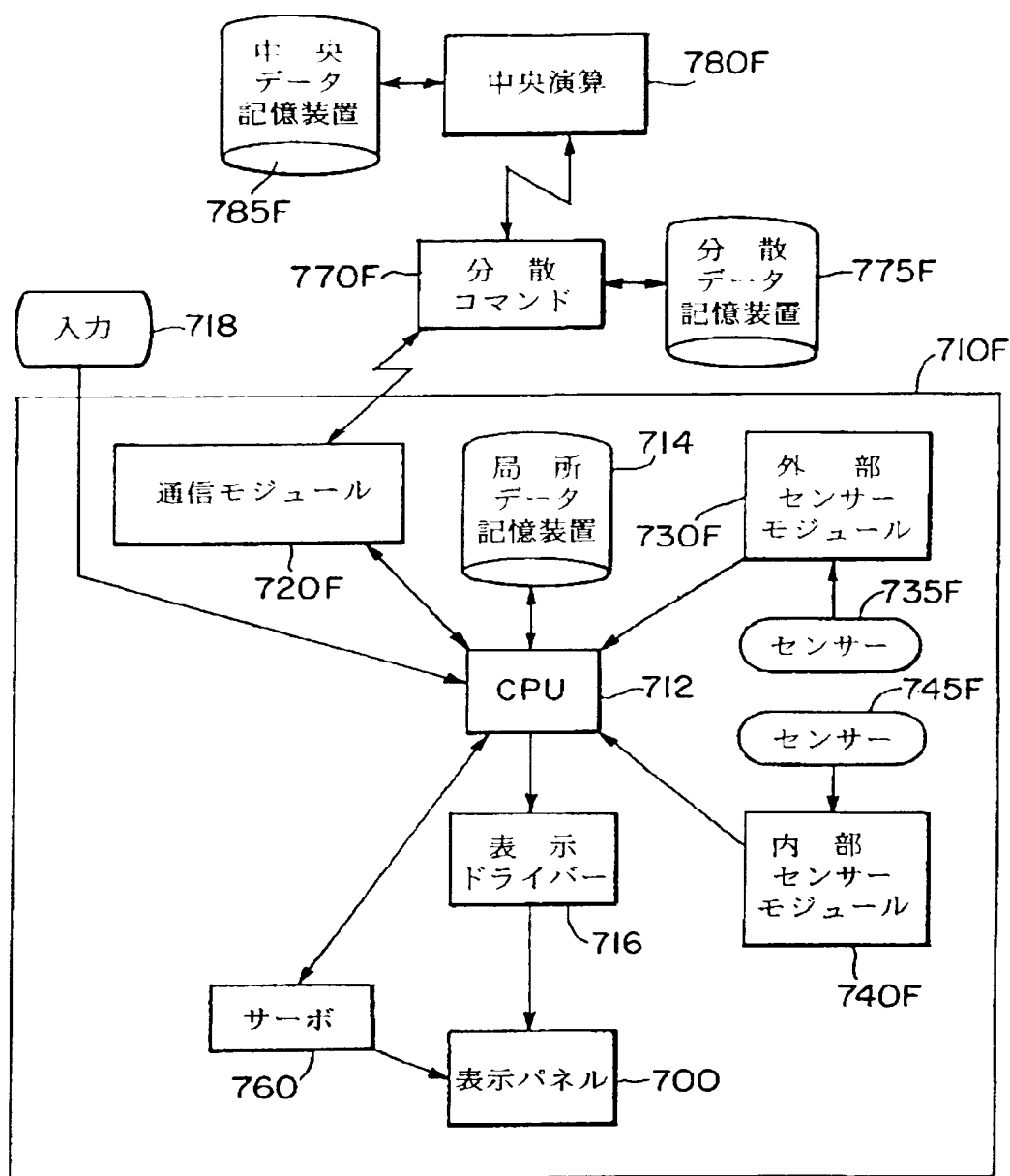


Fig. 42

【図43】

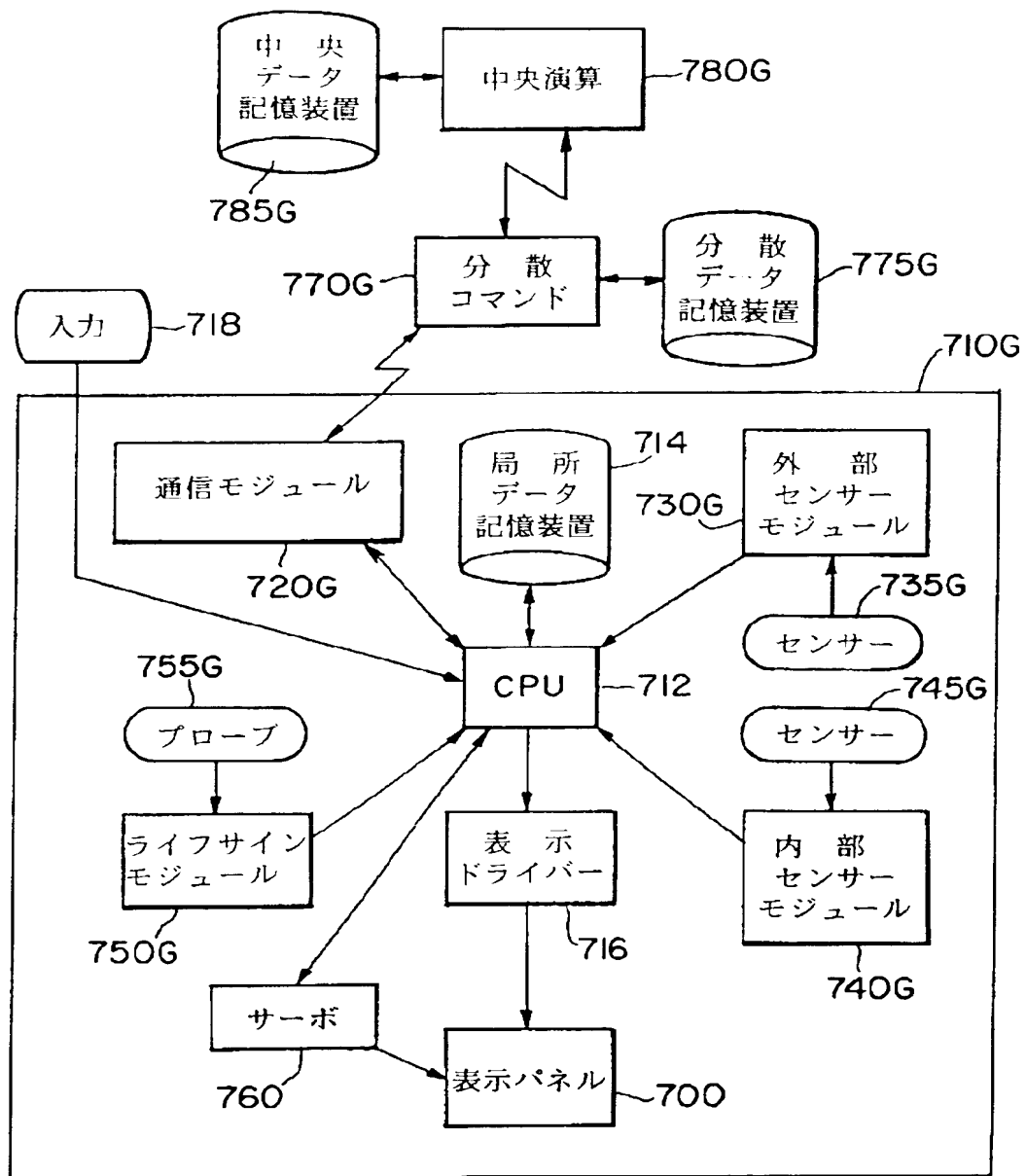


Fig. 43

【図44】

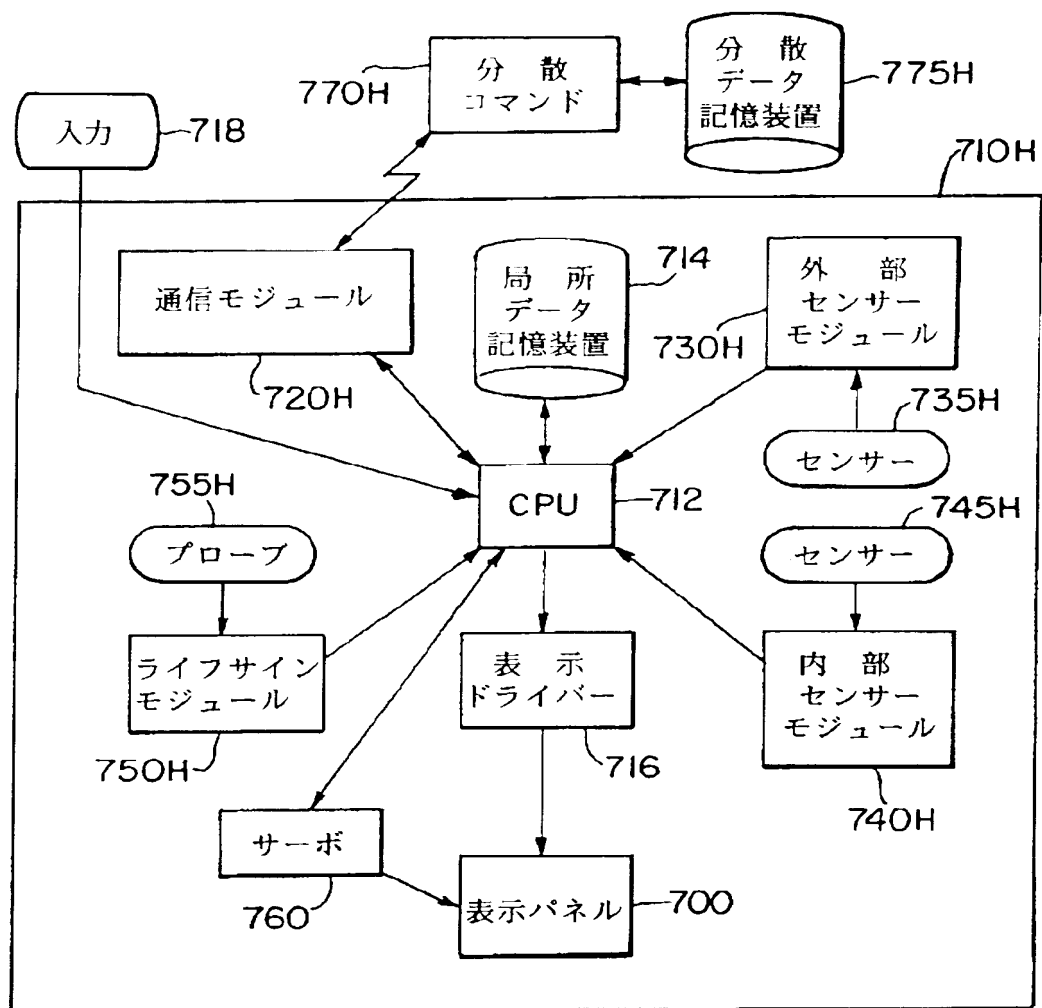


Fig. 44

【図45】

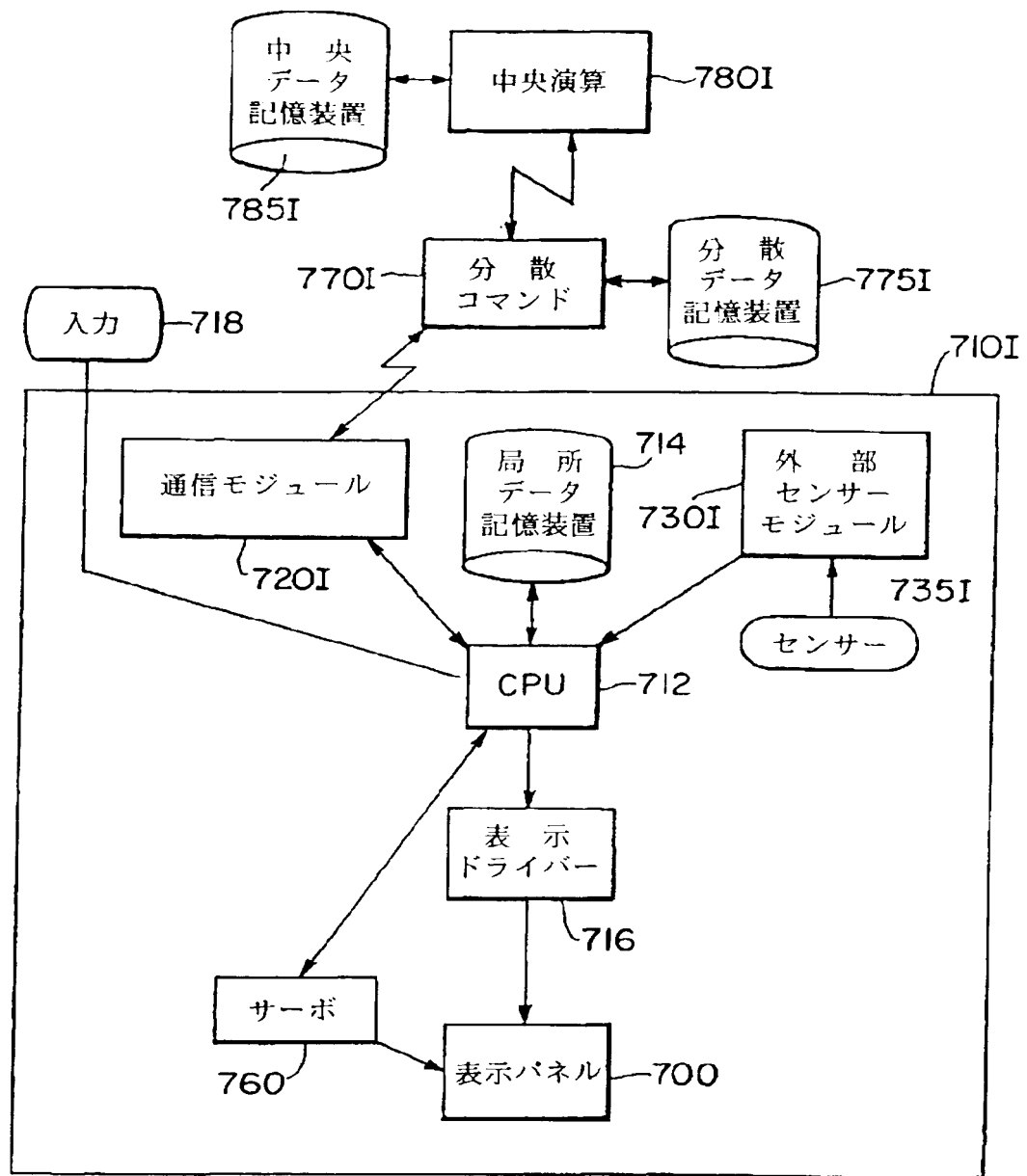


Fig. 45

【図46】

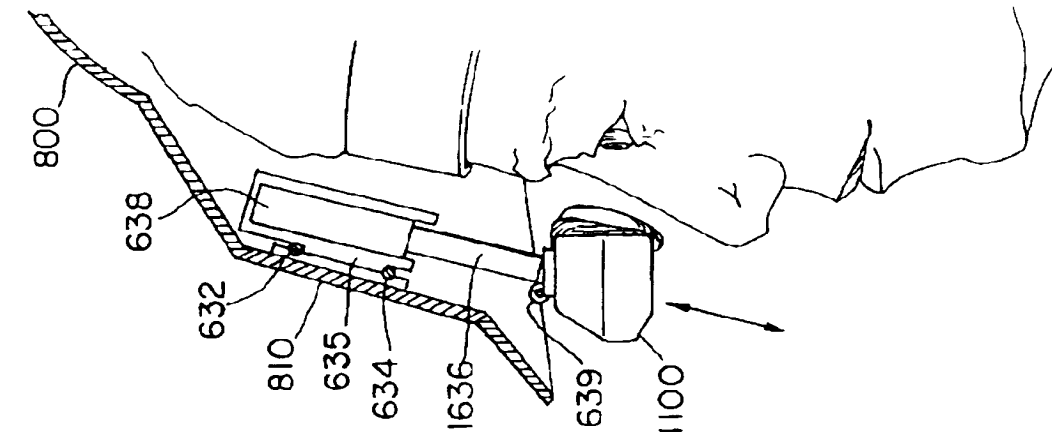


Fig. 46B

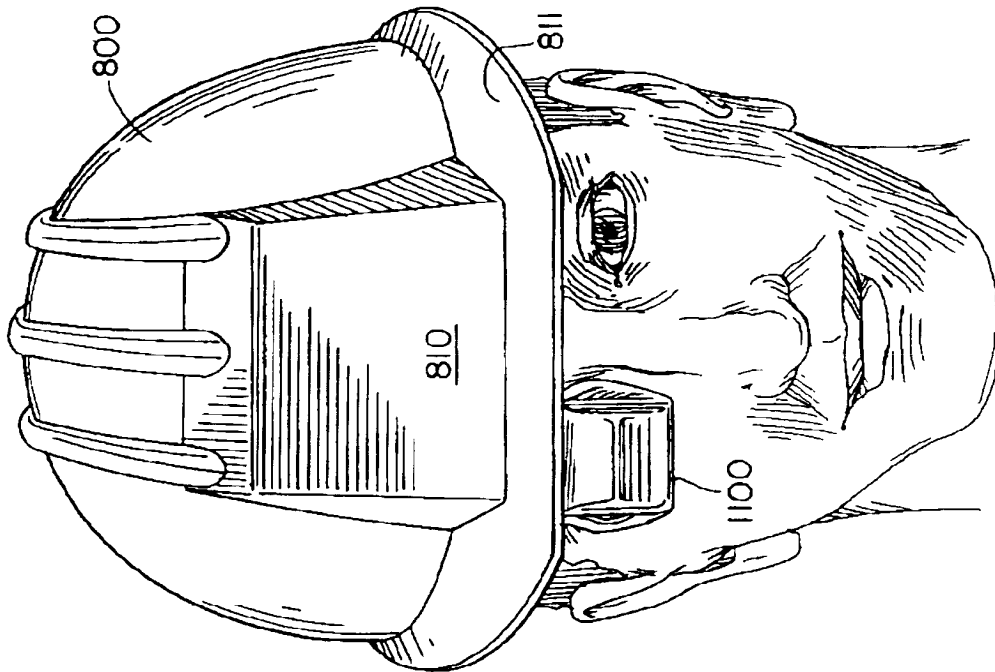


Fig. 46A

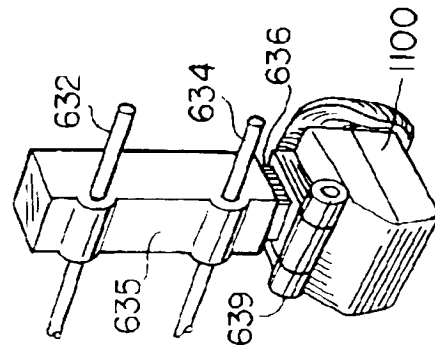


Fig. 46E

【図46】

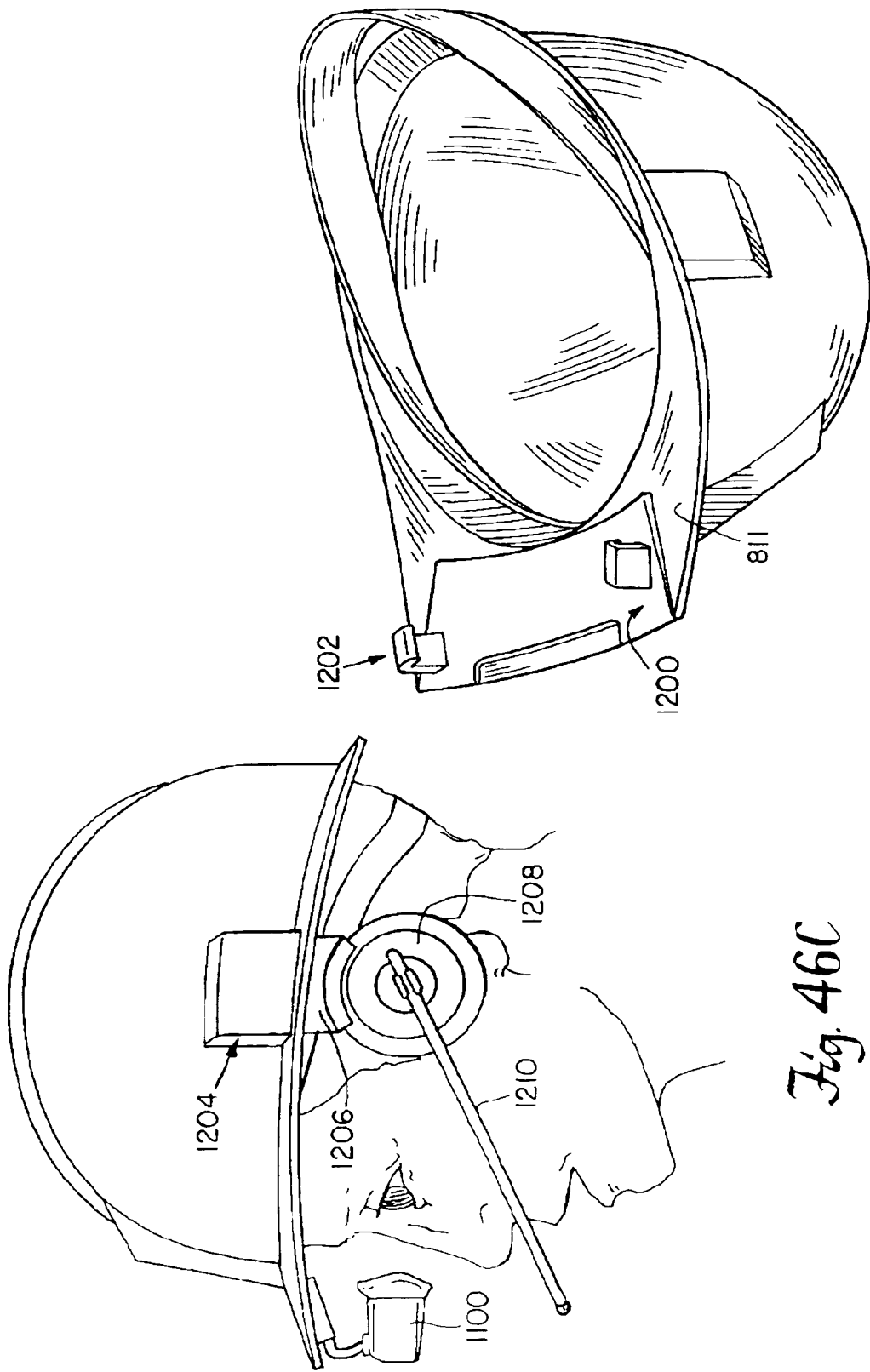
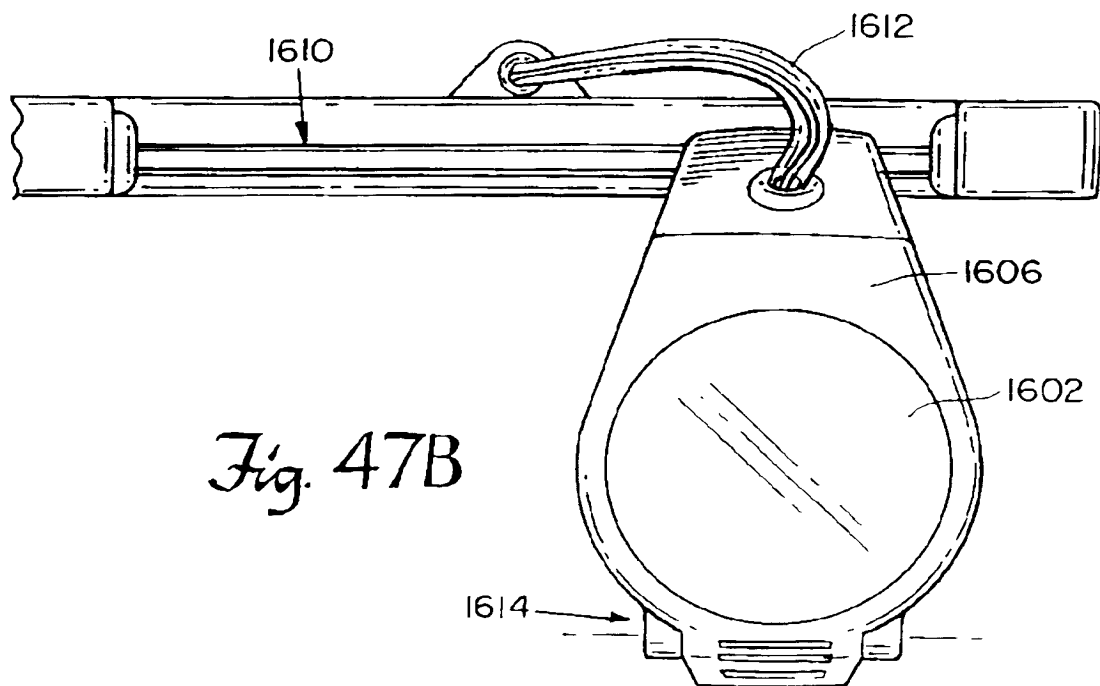
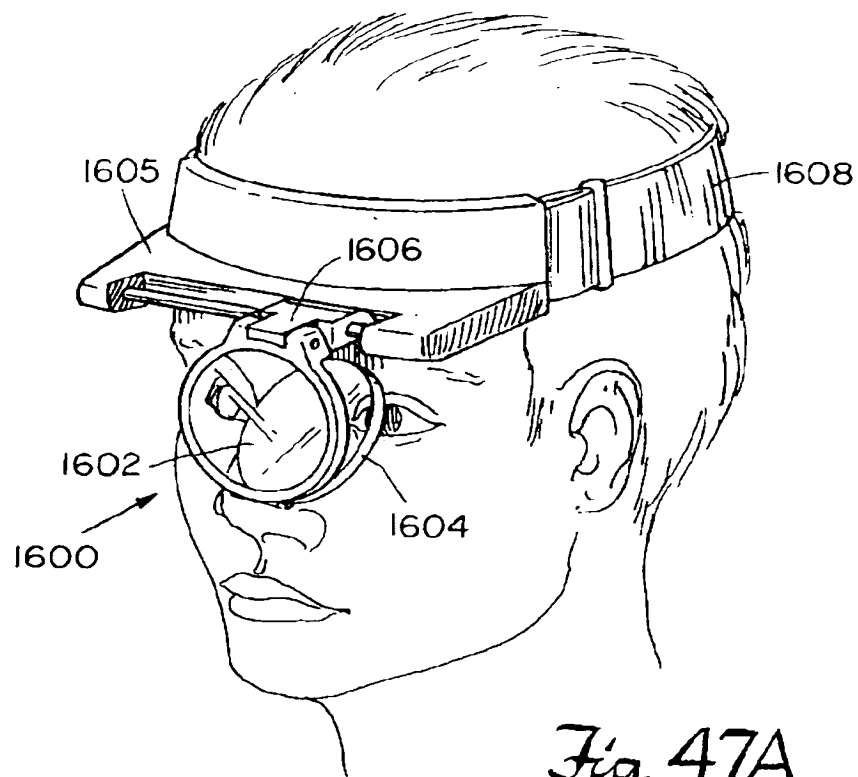


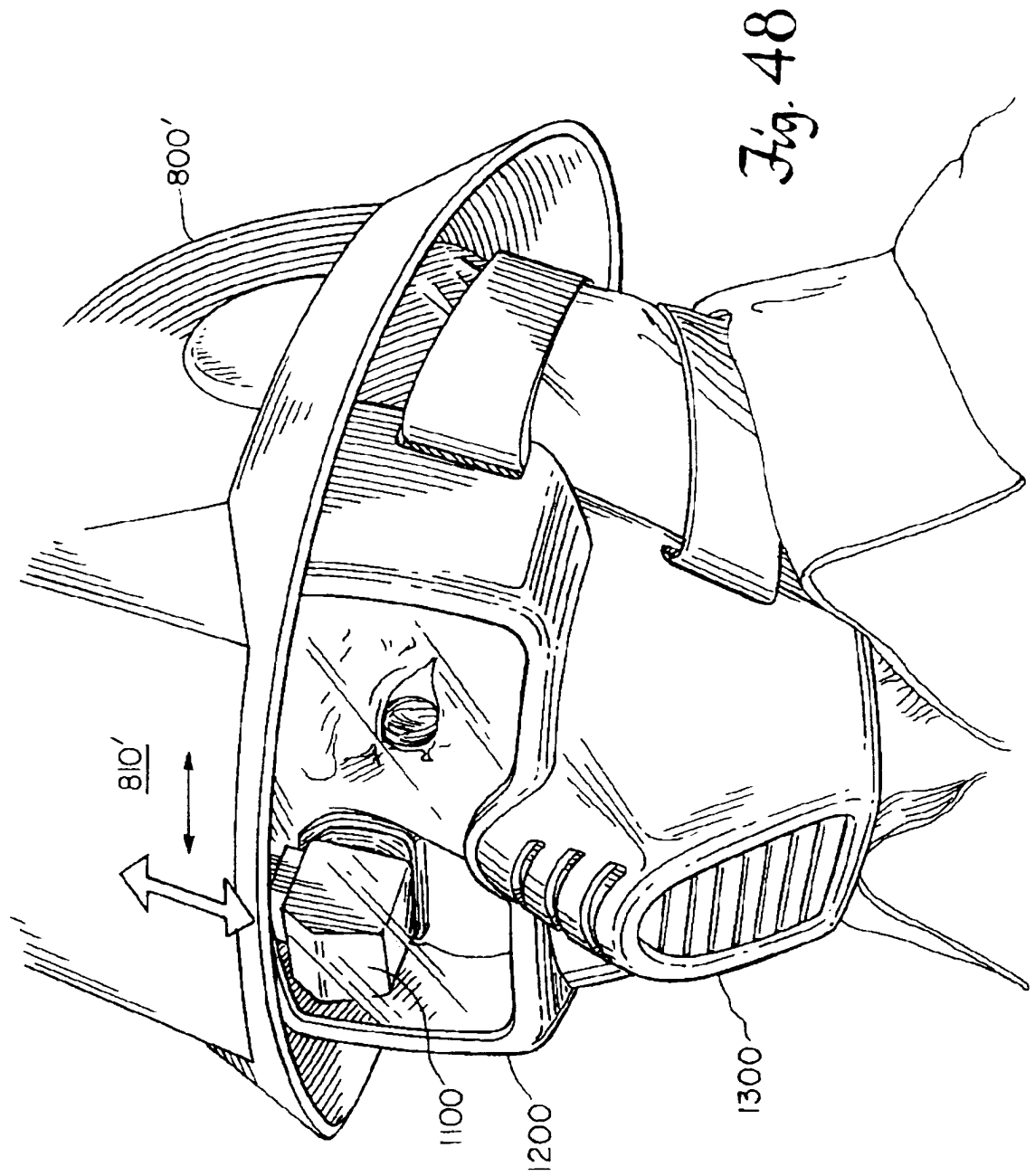
Fig. 46D

Fig. 46C

【図47】



【図48】



【図49】

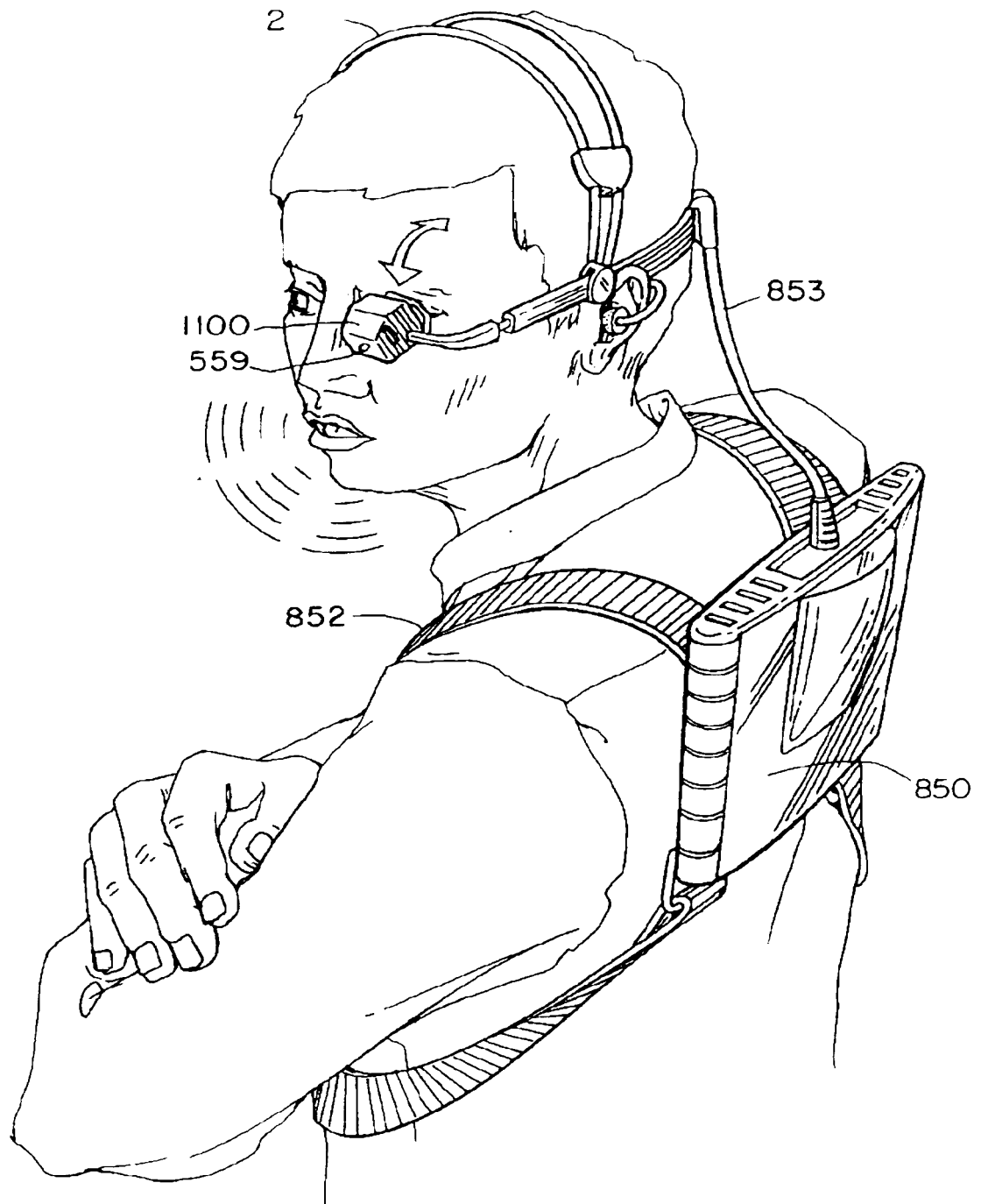


Fig. 49

【図50】

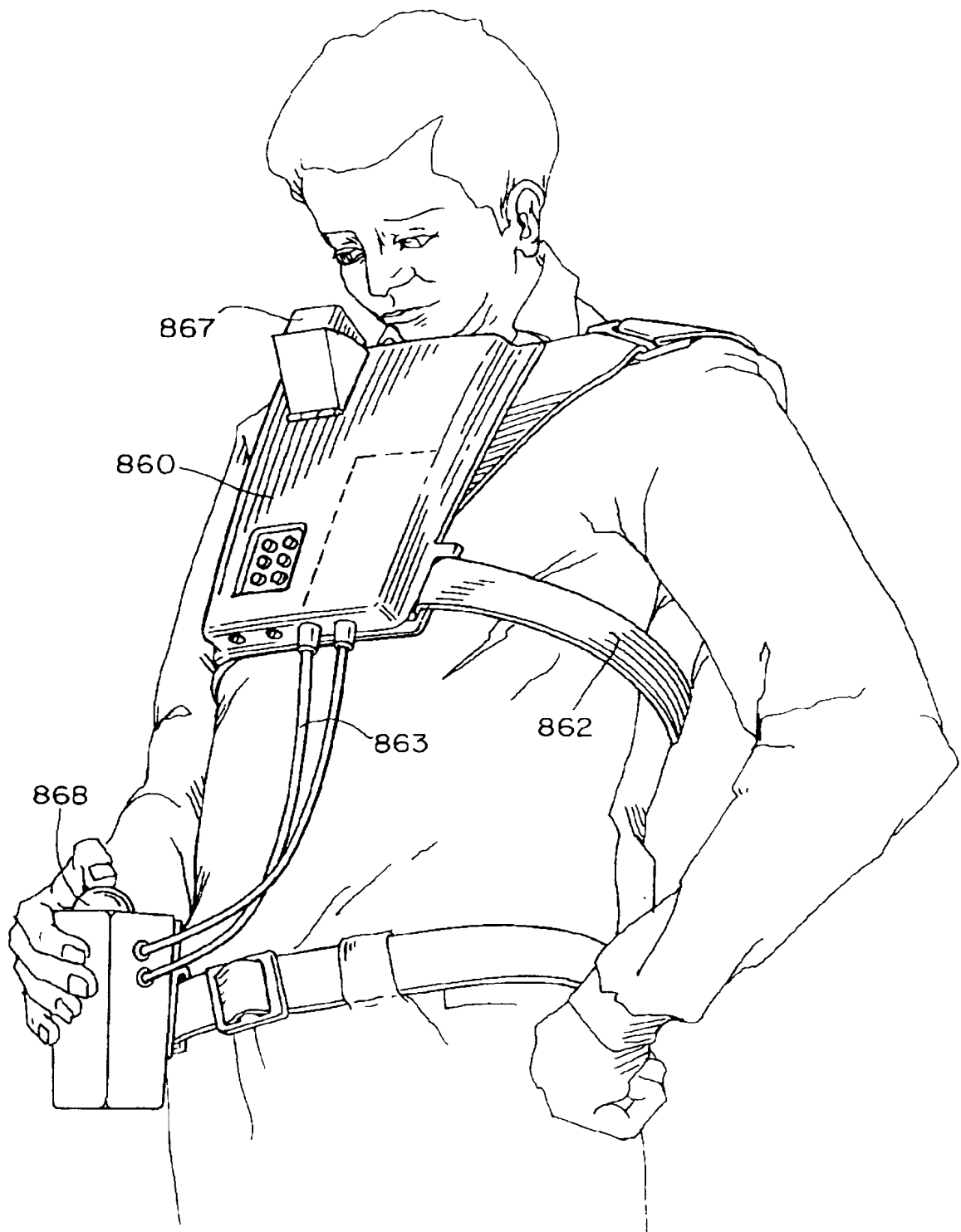


Fig. 50

【図51】

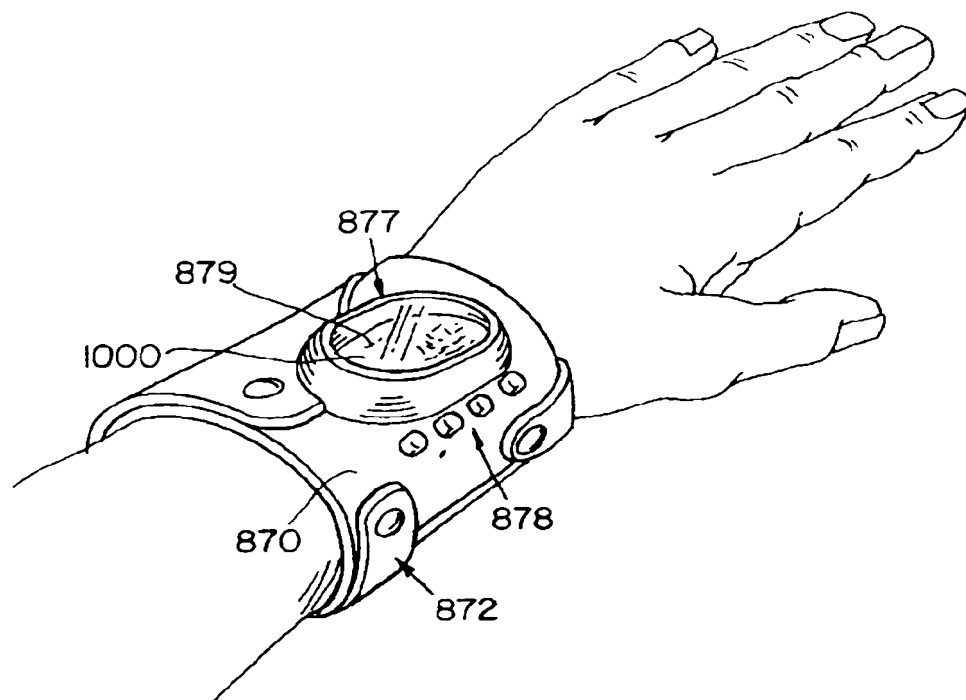
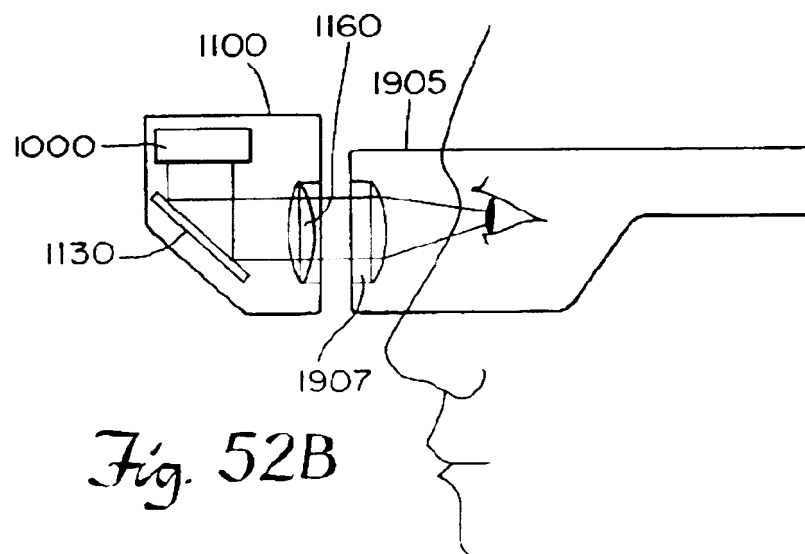
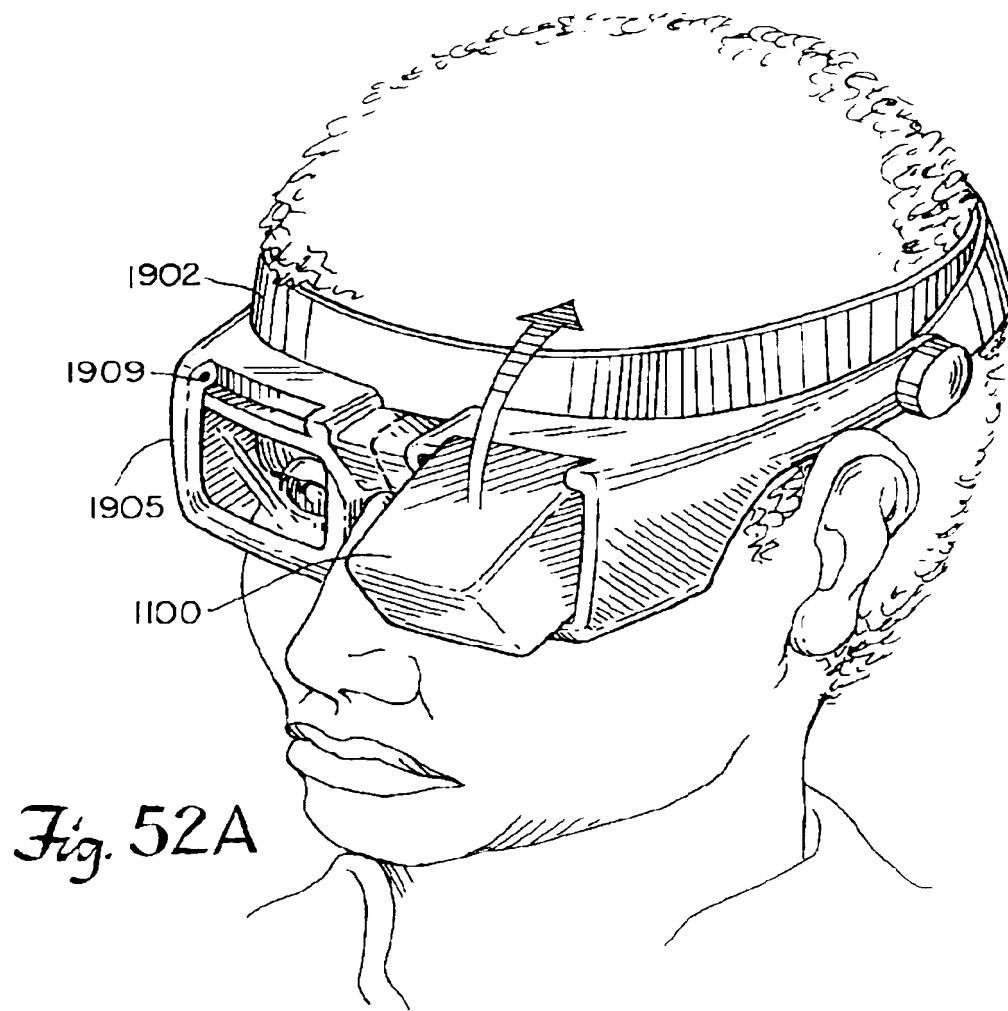
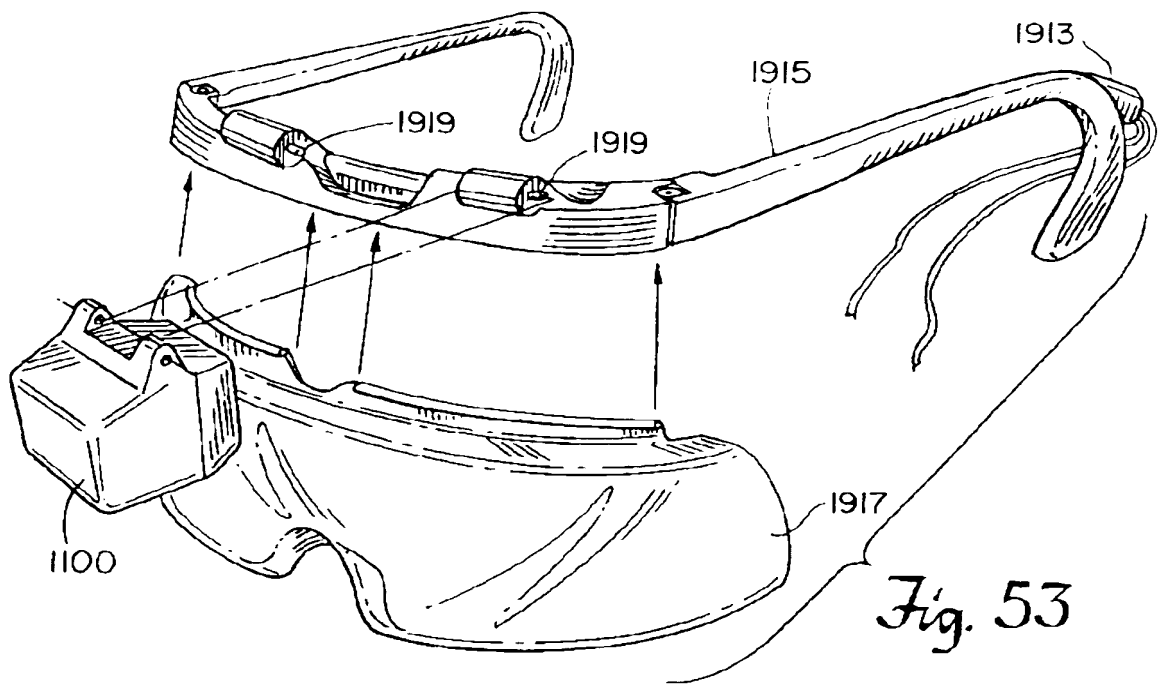


Fig. 51

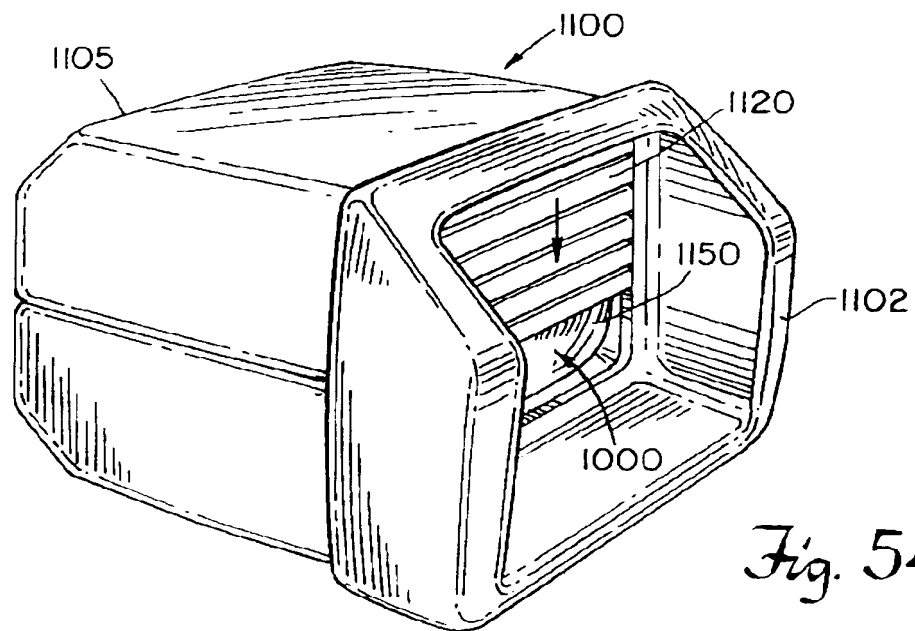
【图 5-2】



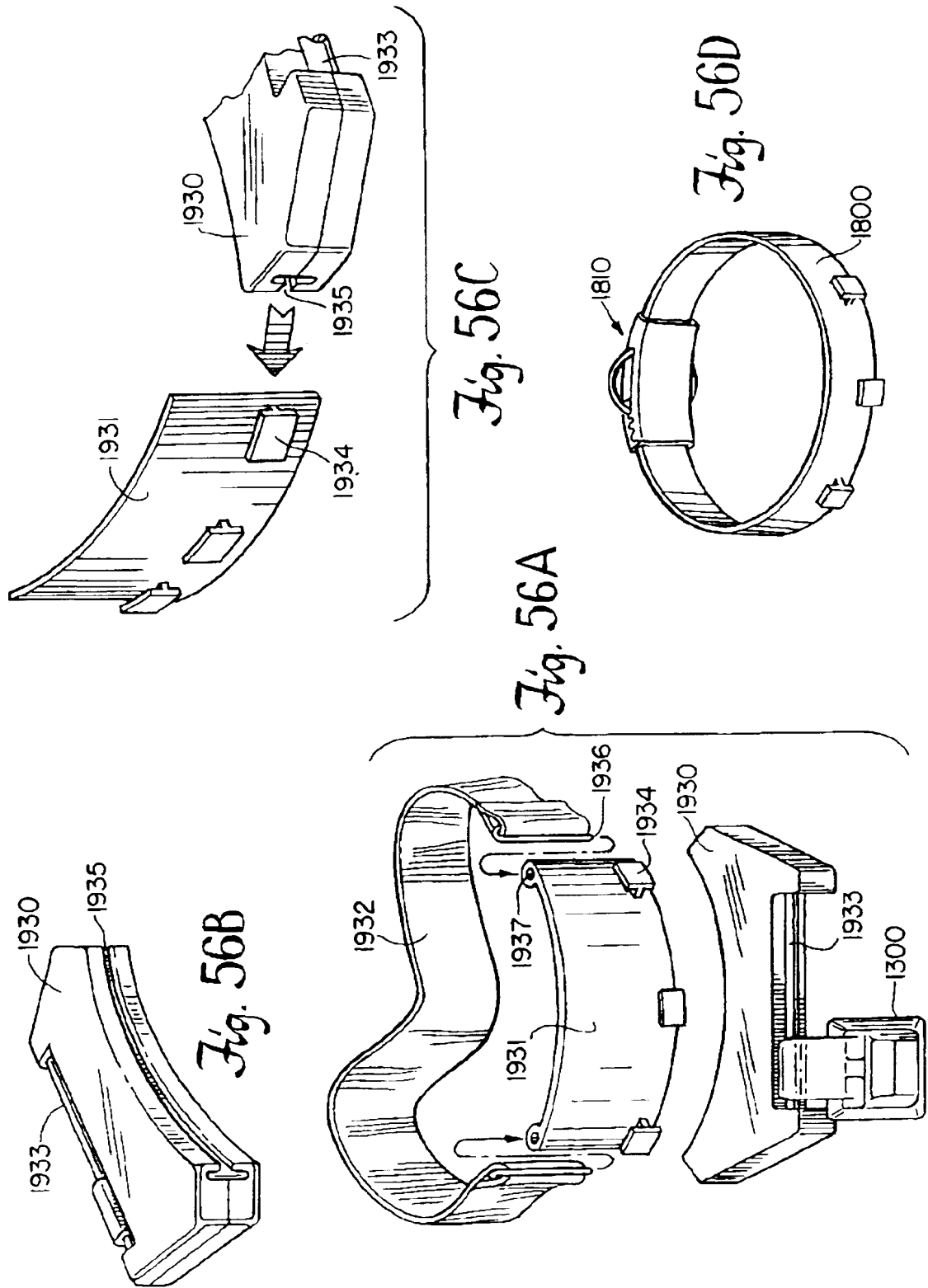
【図53】



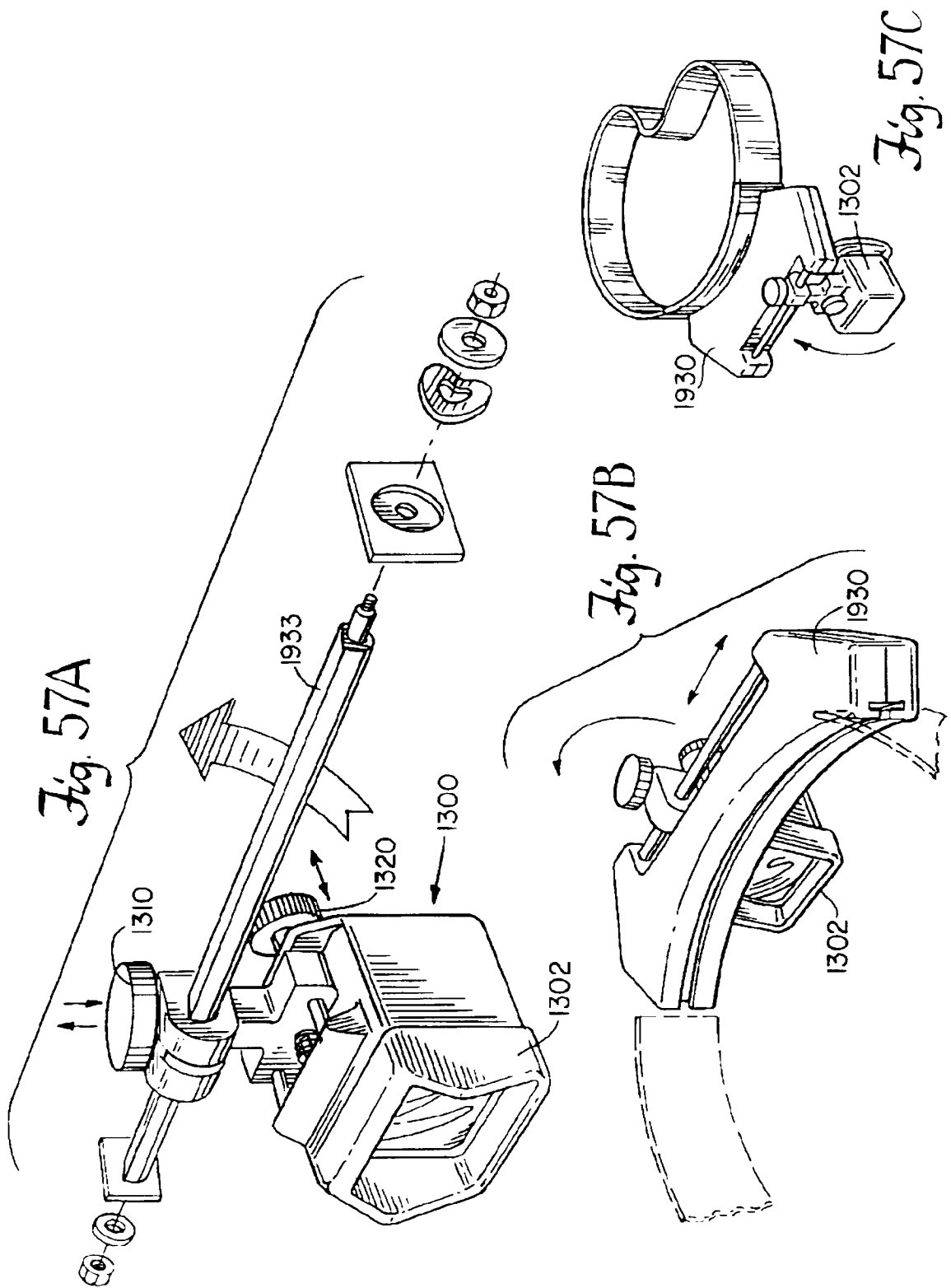
【図54】



【図56】



【図57】



【図57】

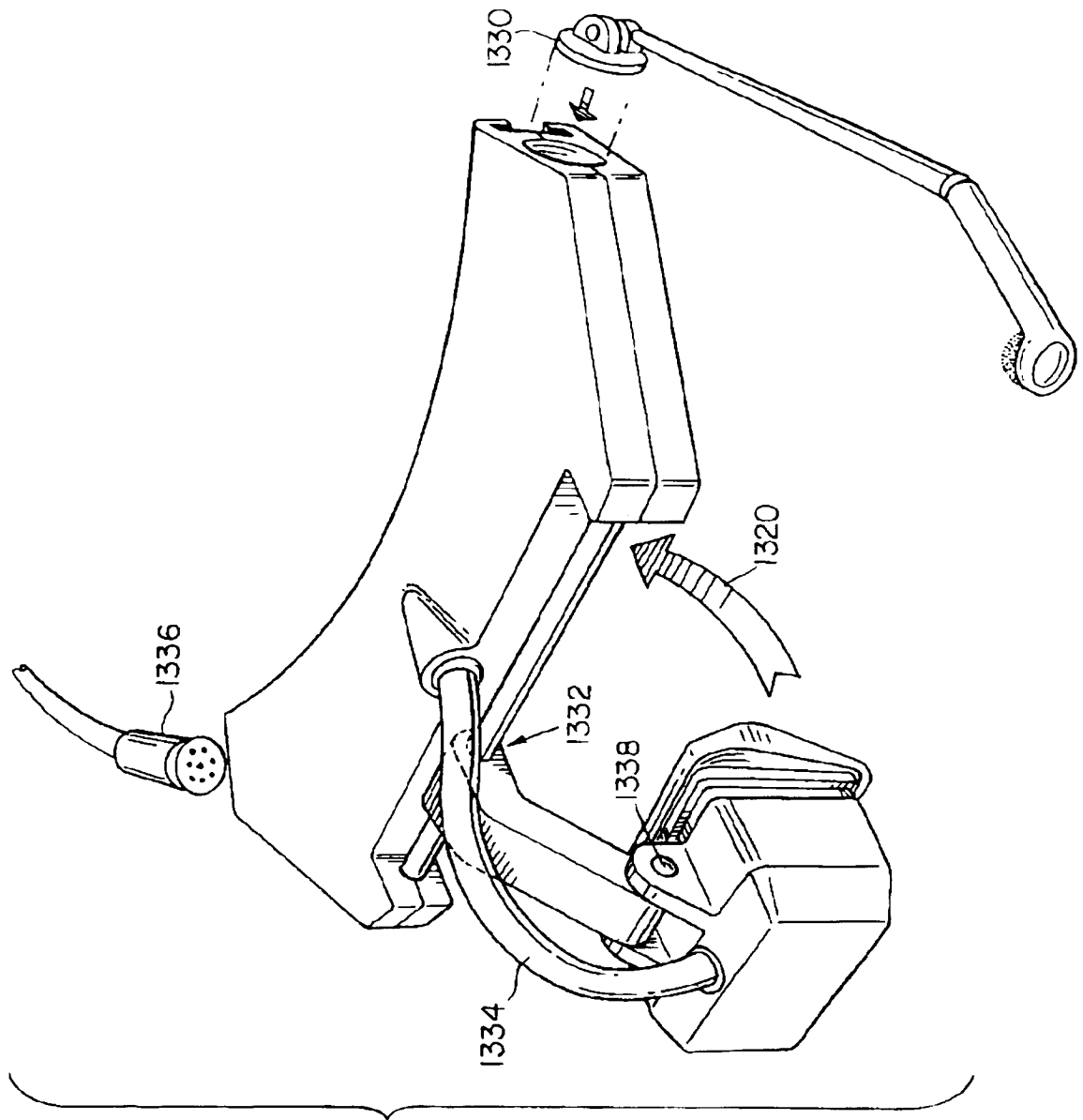
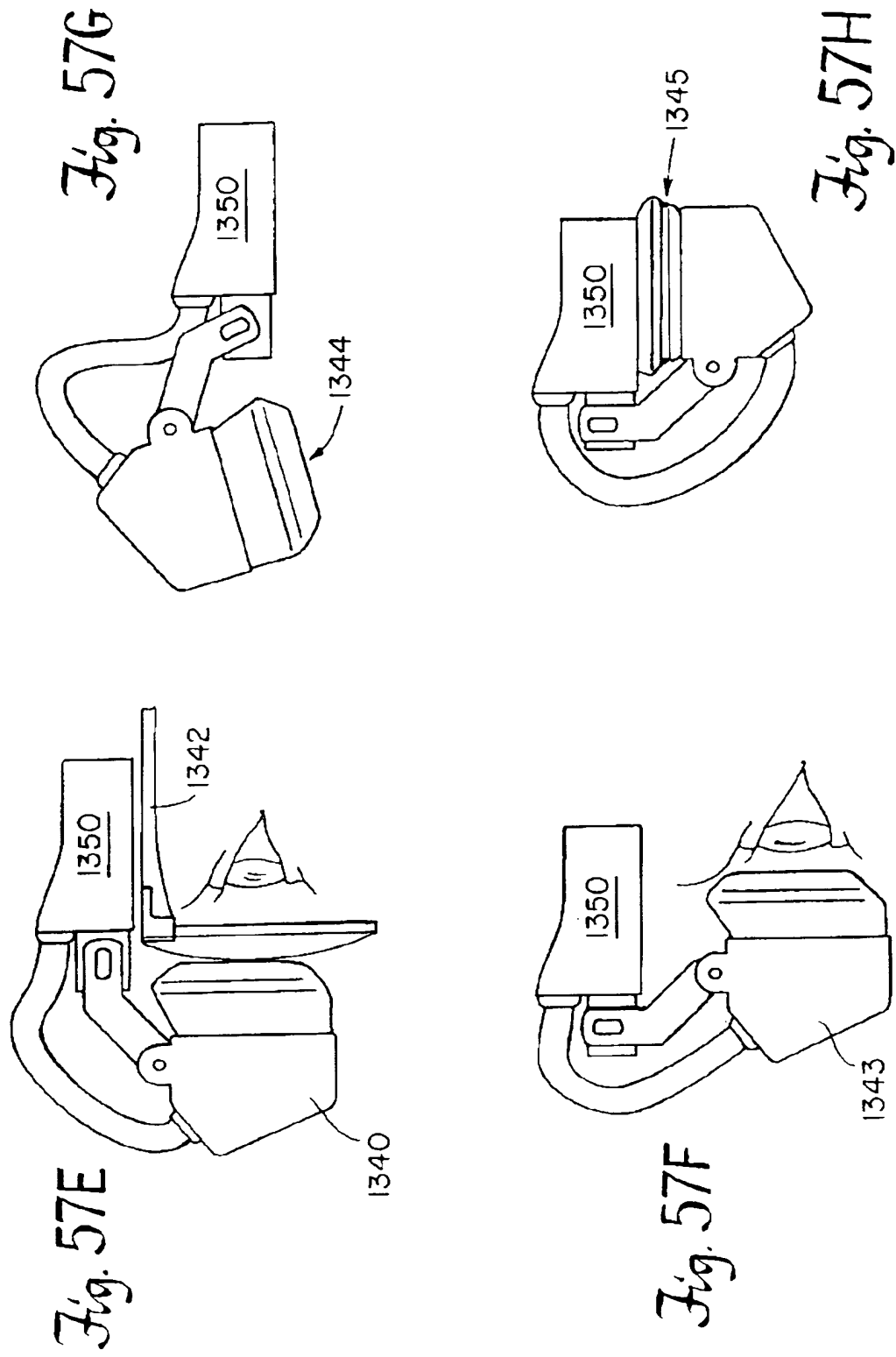


Fig. 57D

【図57】



【図58】

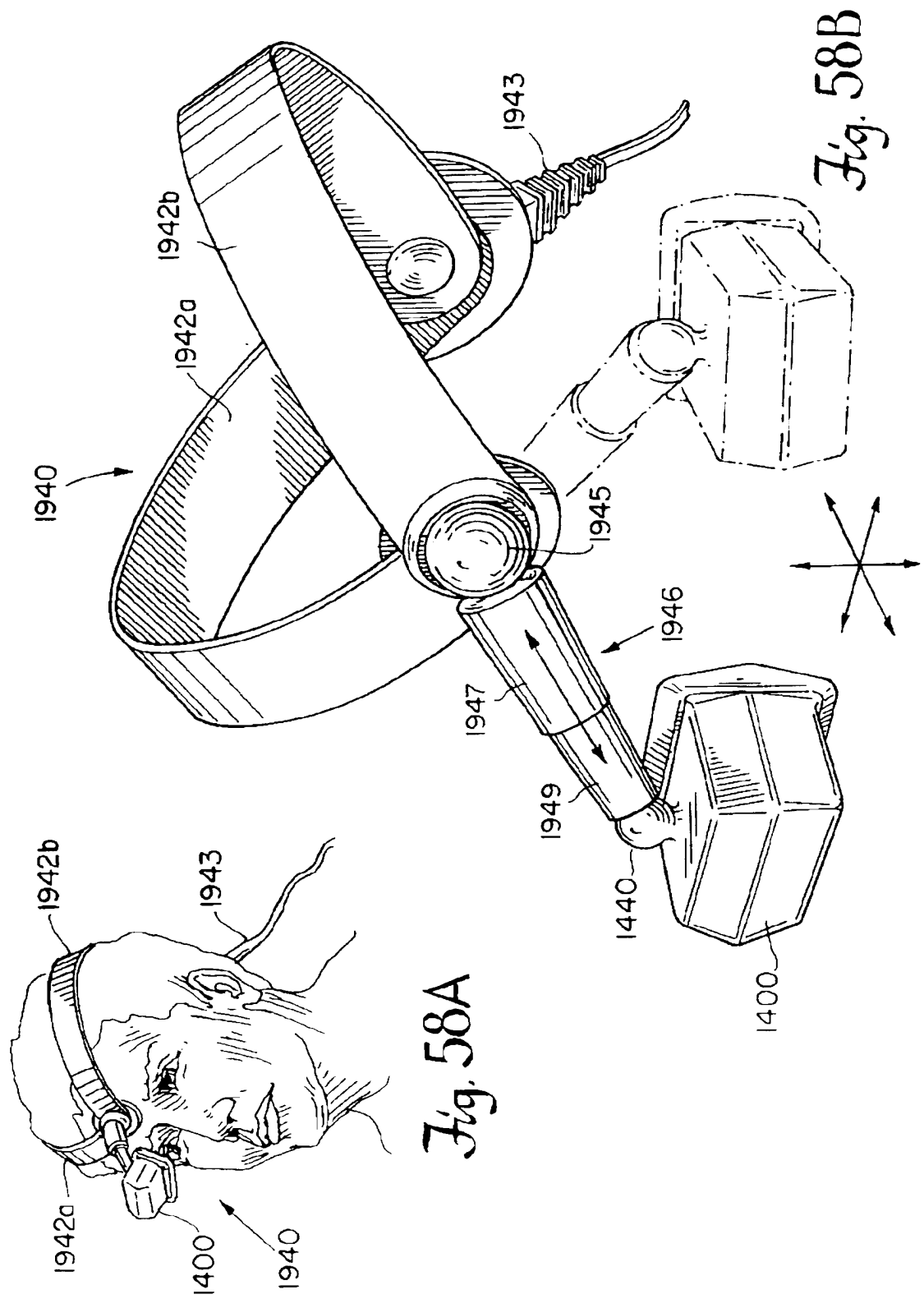


Fig. 58A

Fig. 58B

【図 59】

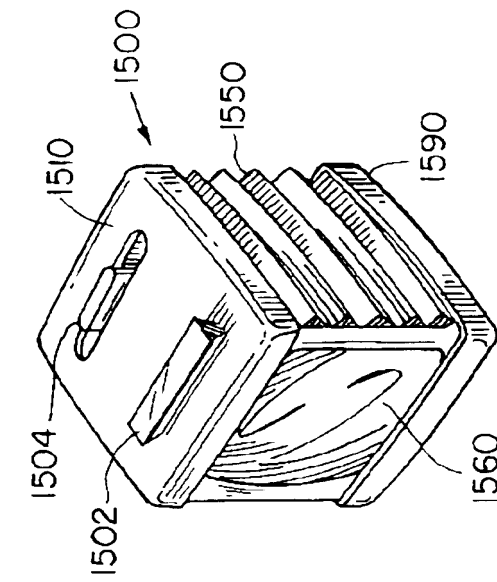


Fig. 59A

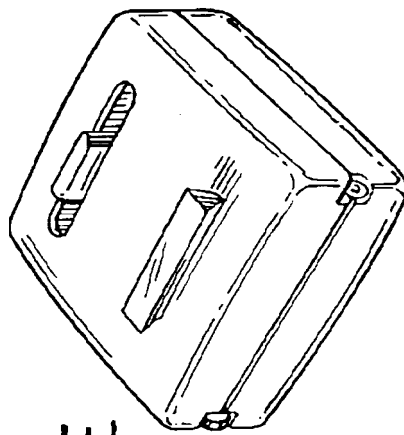


Fig. 59E

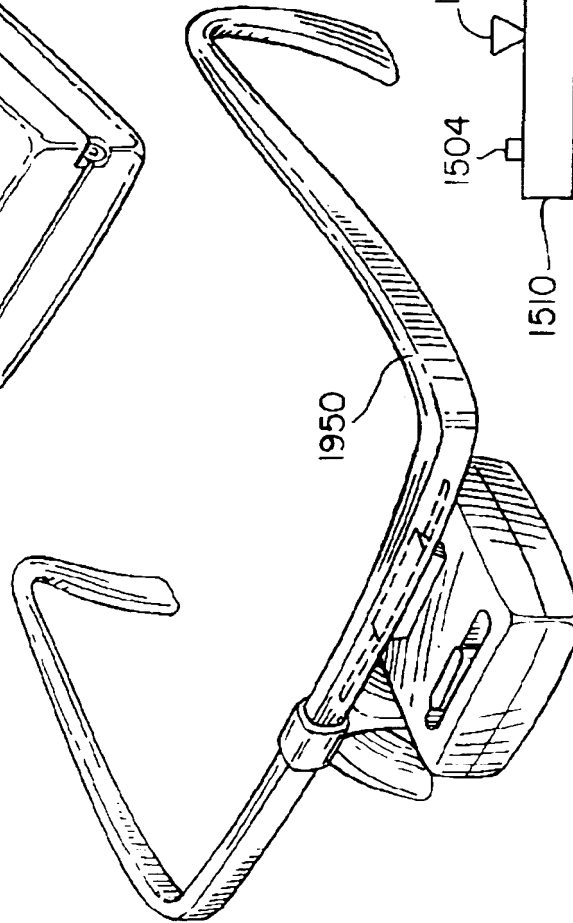


Fig. 59F

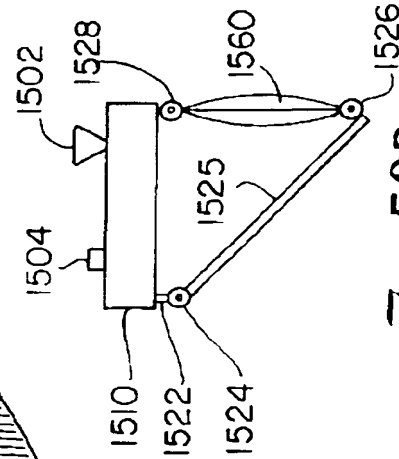


Fig. 59B

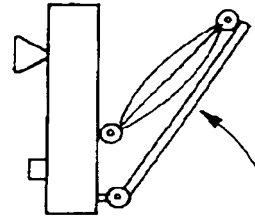


Fig. 59C

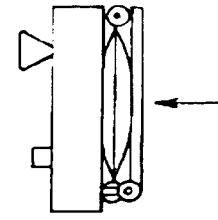


Fig. 59D

【図60】

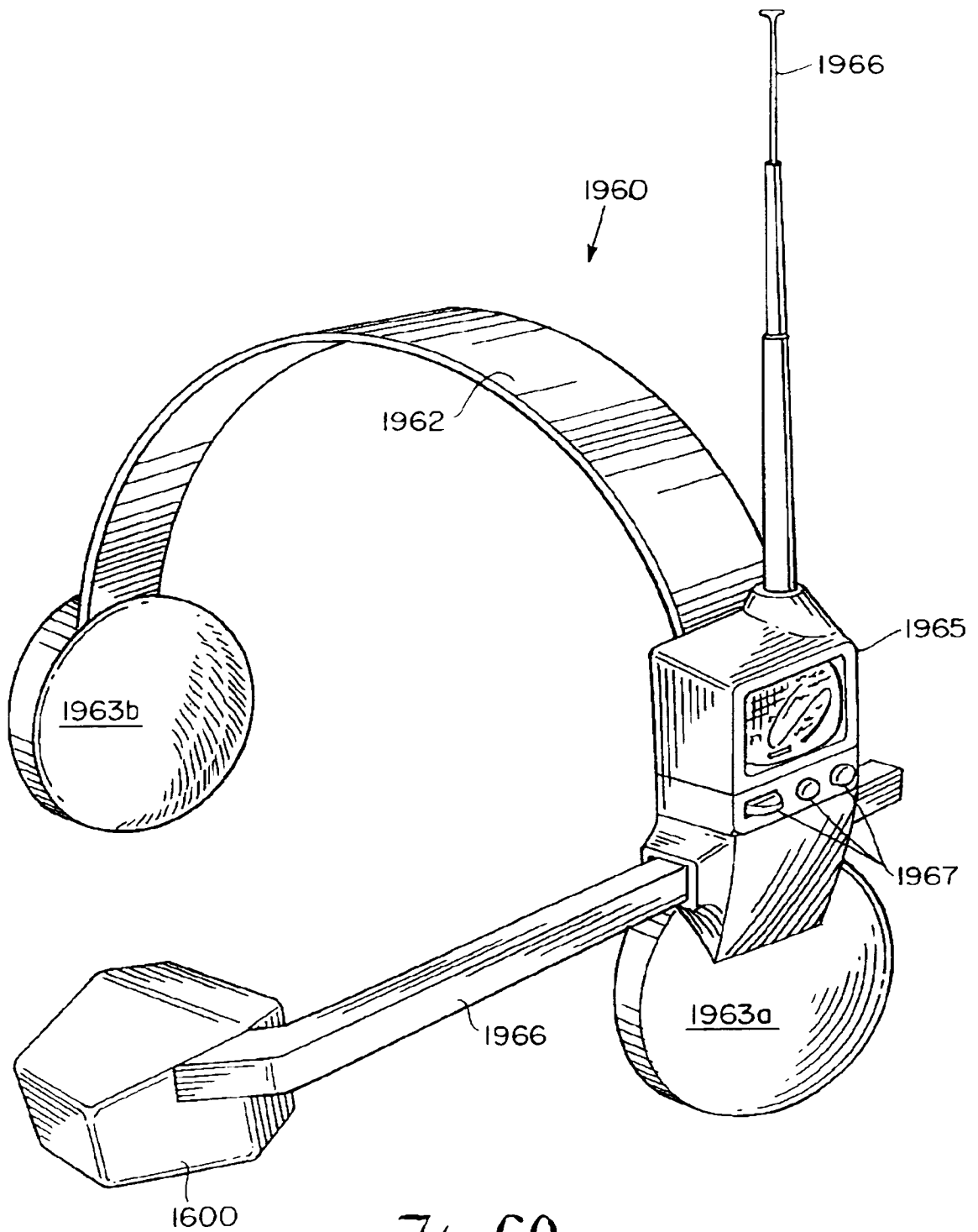
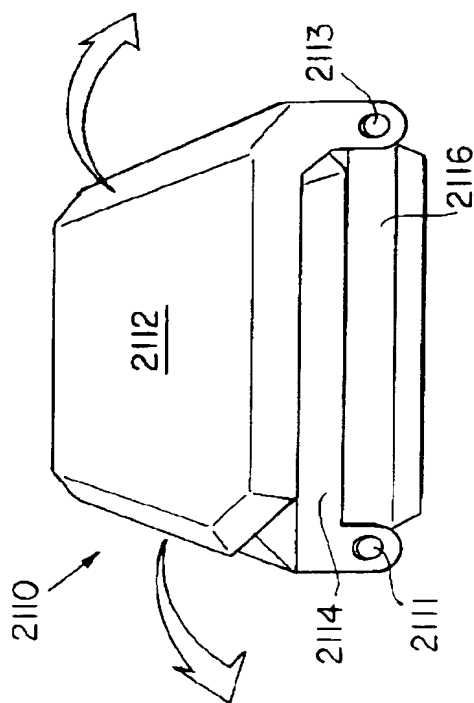
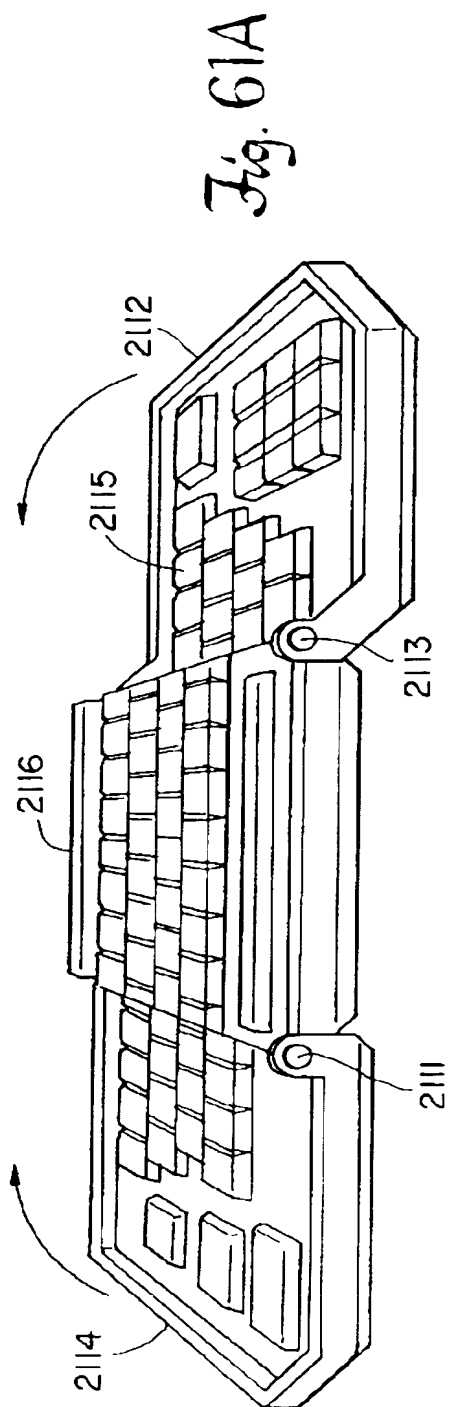
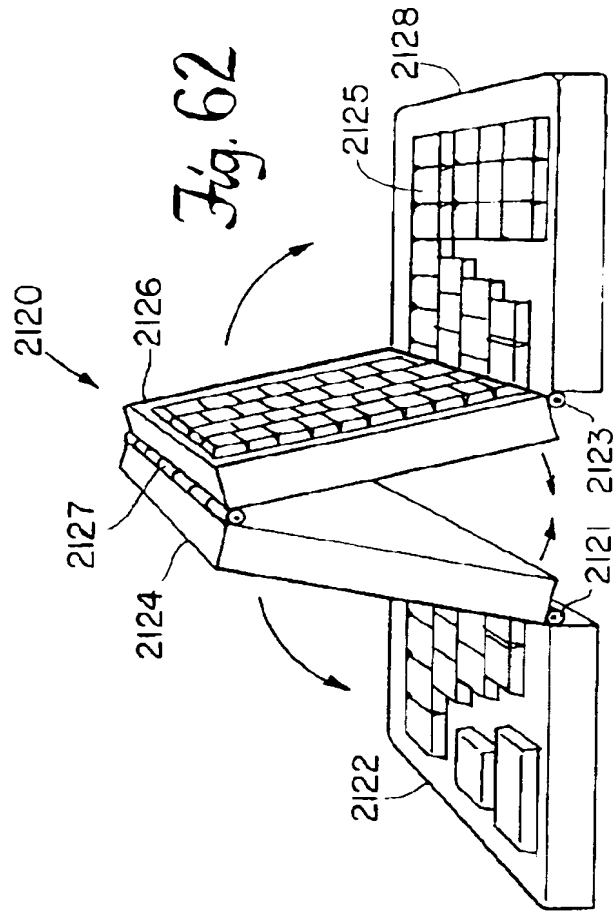


Fig. 60

【図61】



【図62】



【図63】

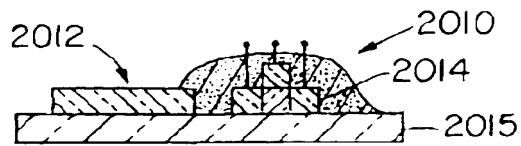


Fig. 63A

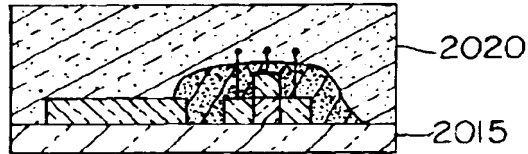


Fig. 63B

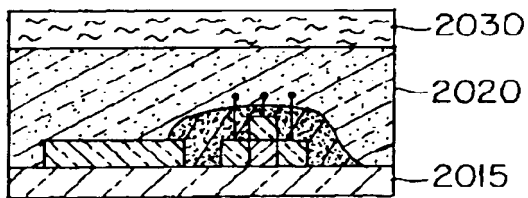


Fig. 63C

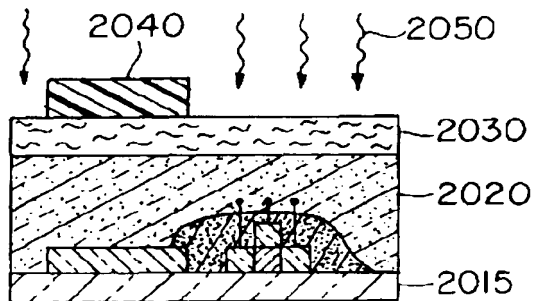


Fig. 63D

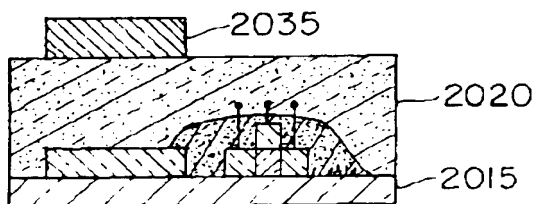


Fig. 63E

【図63】

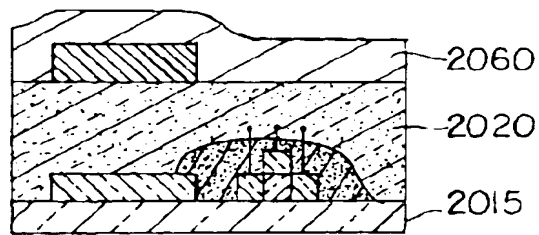


Fig. 63F

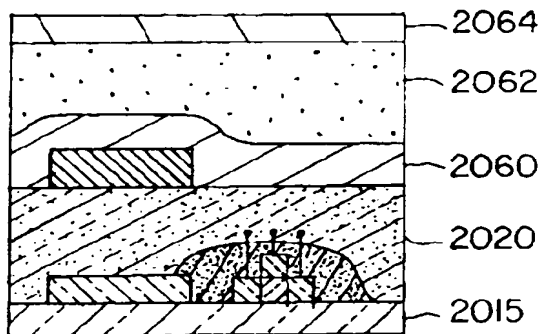


Fig. 63G

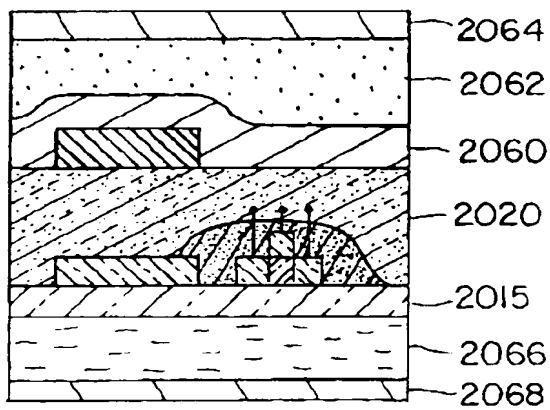
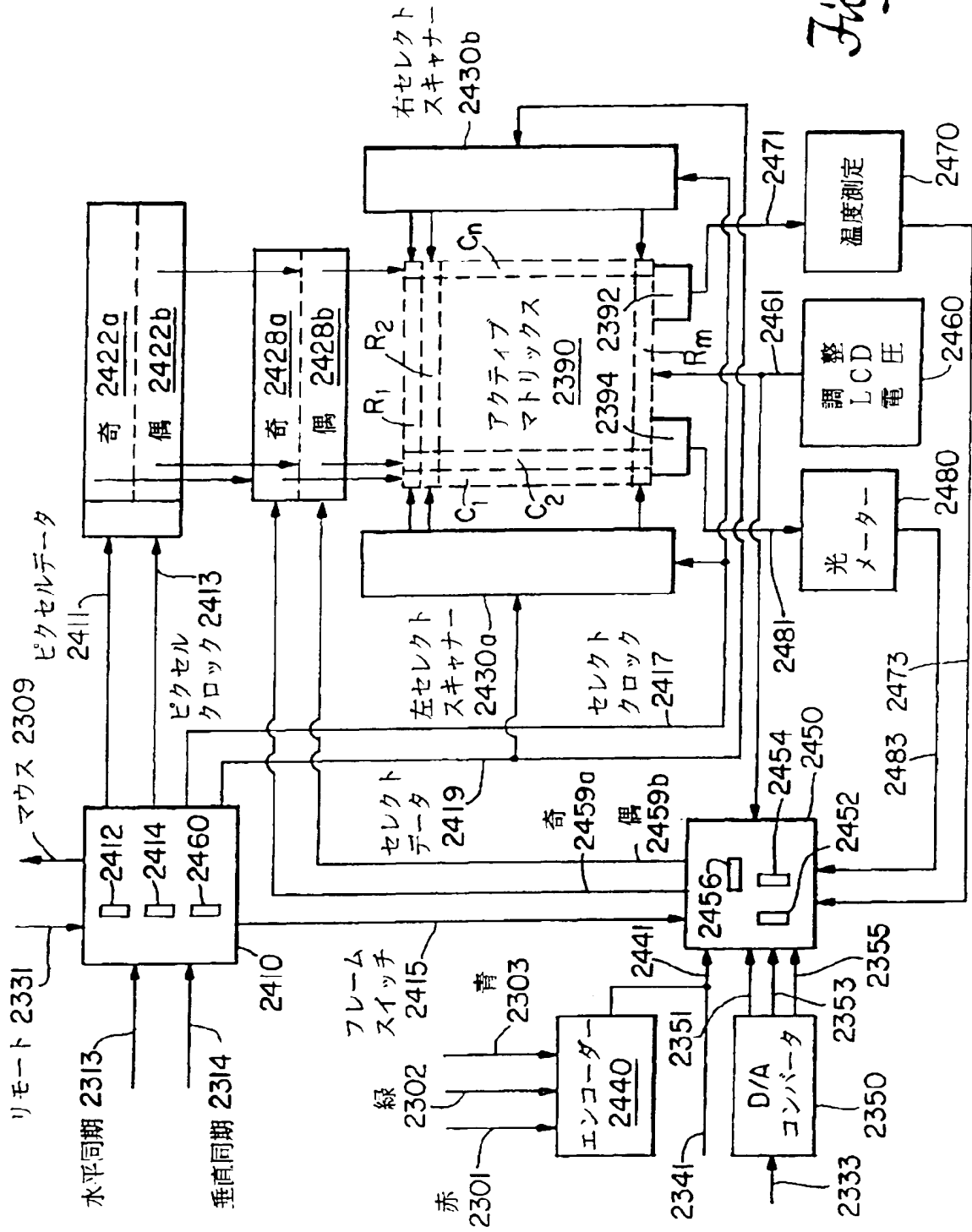


Fig. 63H

Fig. 64



【図65】

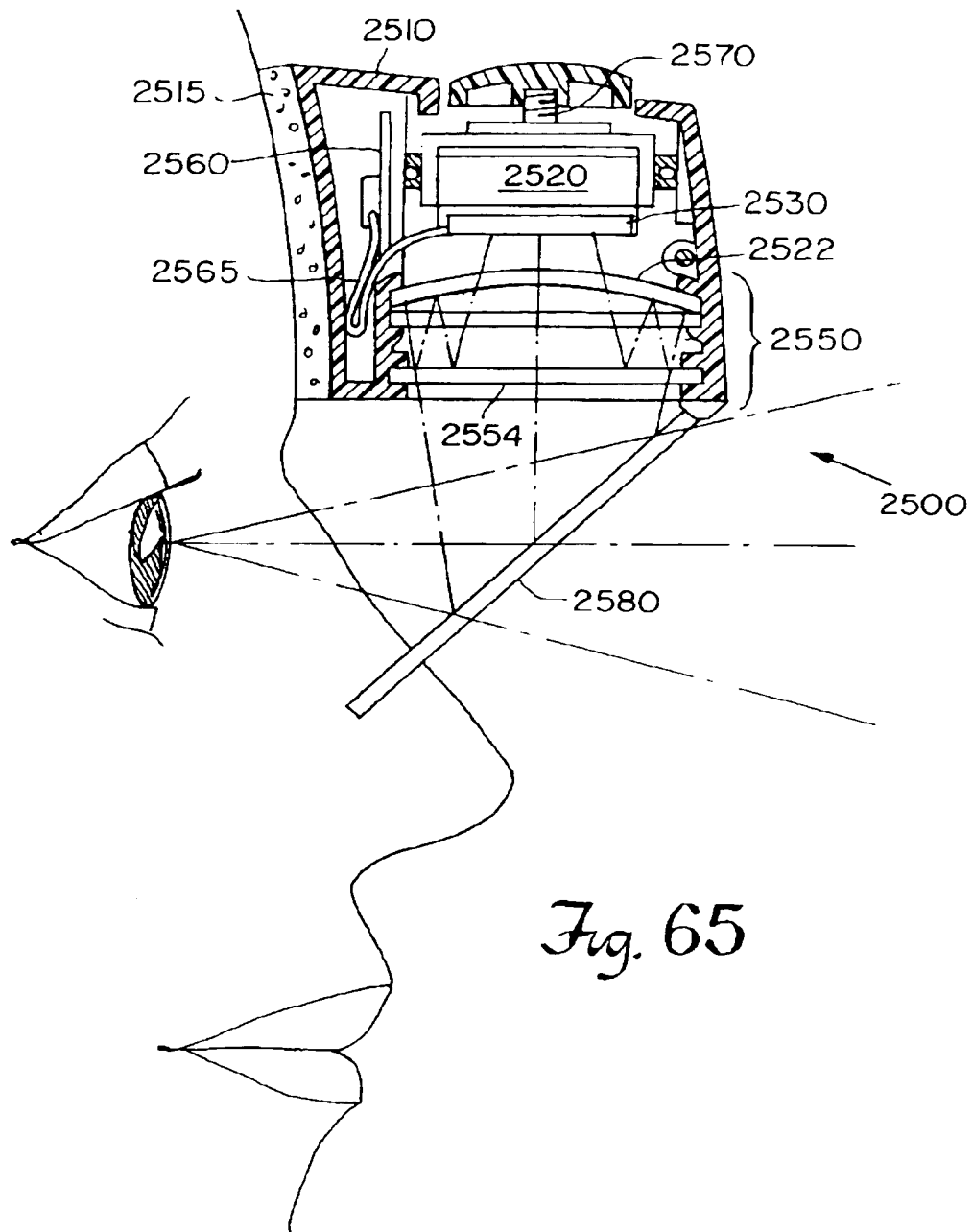


Fig. 65

【図66】

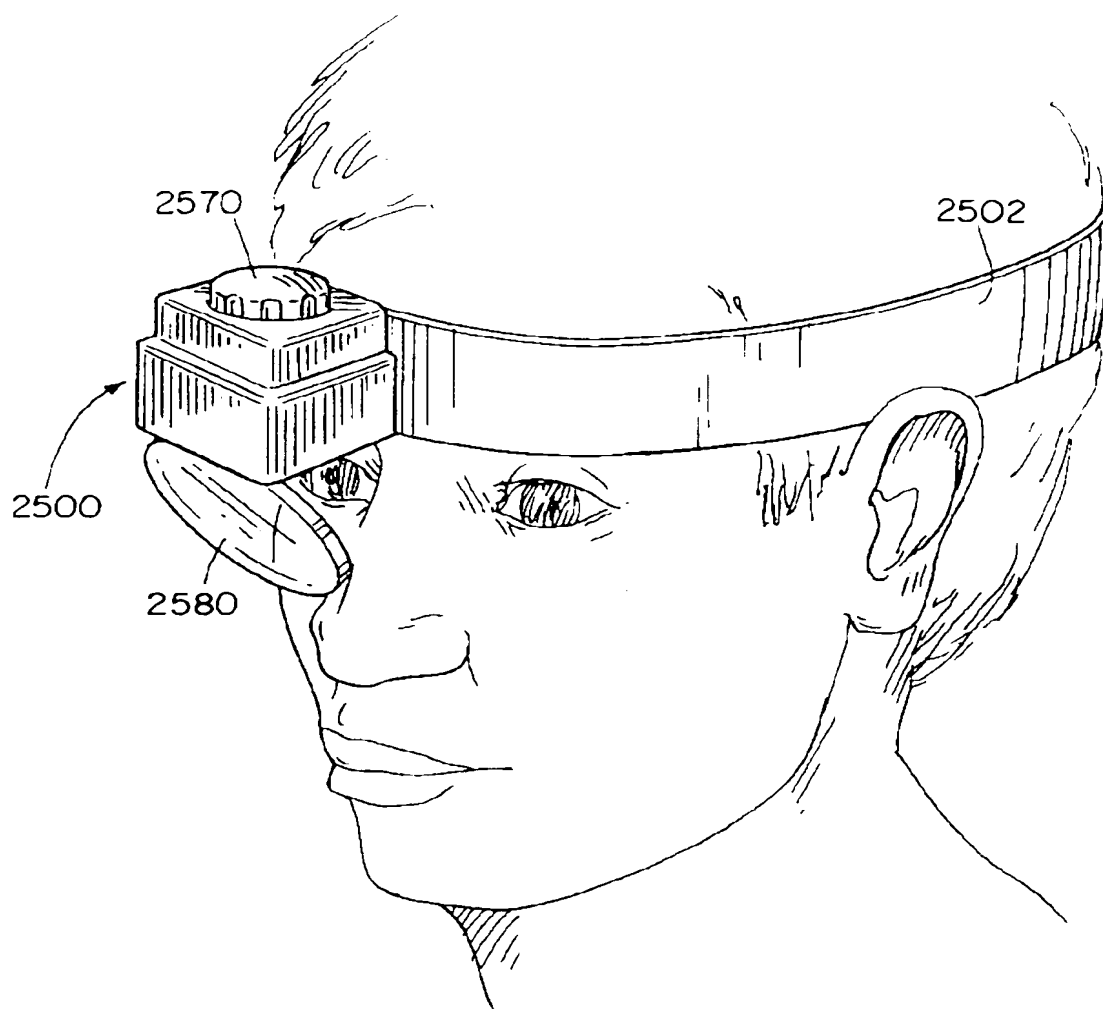


Fig. 66

【図67】

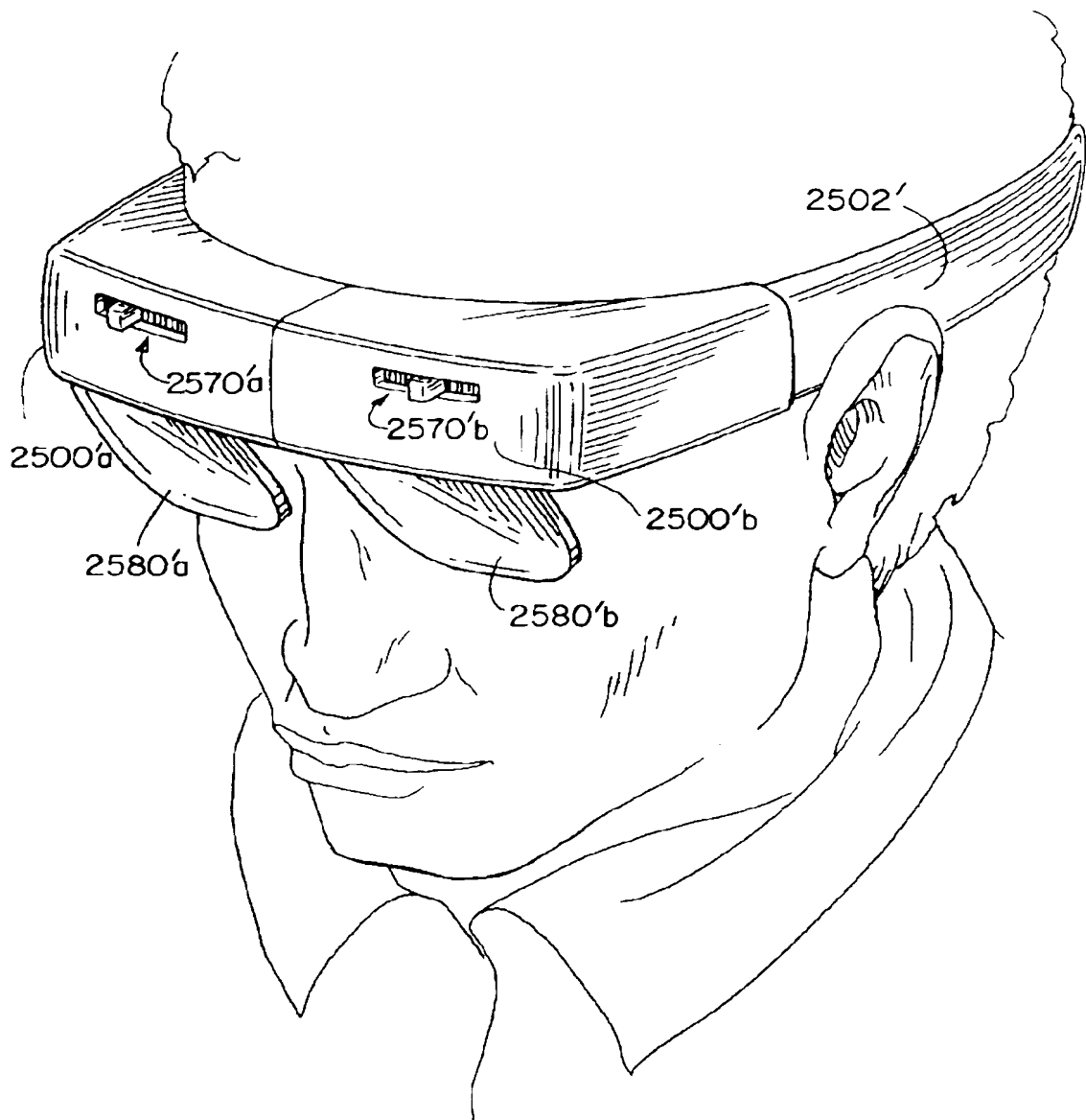


Fig. 67

【図68】

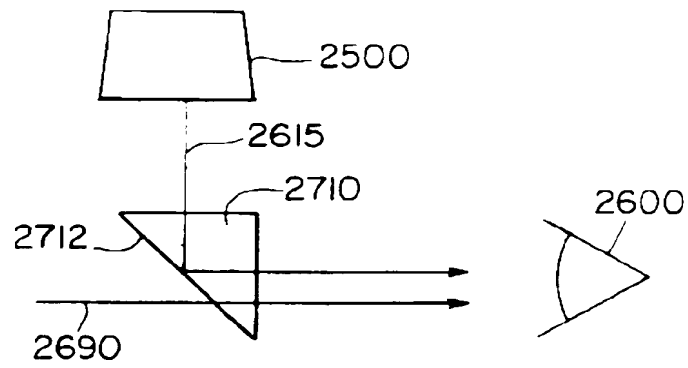


Fig. 68

【図69】

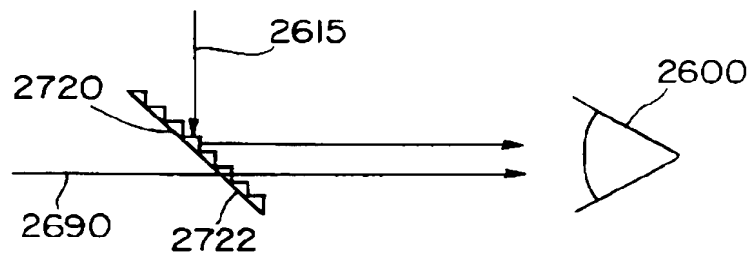


Fig. 69

【図70】

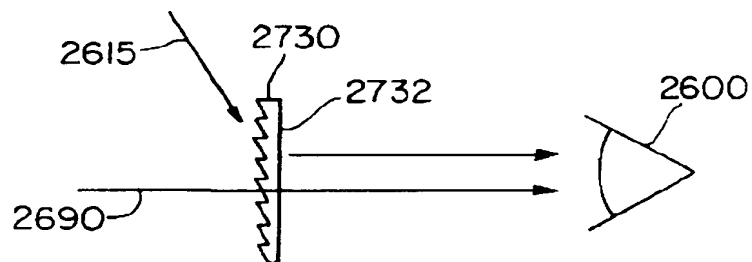


Fig. 70

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Later National Application No.
PLT/US 94/11659

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G02B27/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 G02B G09B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	EP,A,0 551 781 (SONY) 21 July 1993 see the whole document ---	1-4, 14 13, 17
X	EP,A,0 344 881 (REFLECTION TECHNOLOGY) 6 December 1989 see the whole document ---	1, 3, 9, 12
X A	US,A,4 952 024 (GALE) 28 August 1' see the whole document ---	1-4, 19 13
X A	EP,A,0 438 362 (SONY) 24 July 1991 see the whole document ---	1-4, 14 13, 17, 18
X A	EP,A,0 454 443 (SONY) 30 October 1991 see figures 10, 11 ---	1, 6, 18 2, 3, 5, 13
	---	---

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- * "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- * "E" earlier document but published on or after the international filing date
- * "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- * "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- * "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

* "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- * "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- * "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* "Z" document member of the patent family

Date of the actual completion of the international search

9 February 1995

Date of mailing of the international search report

22.02.95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax (+31-70) 340-30-6

Authorized officer

Ward, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 94/11659

(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 539 907 (SEGA) 5 May 1993 see the whole document ---	1,2,5,8, 18
X	US,A,5 106 179 (KAMAYA ET AL) 21 April 1992 see the whole document ---	1-4,6, 18,19 13
A	US,A,5 034 809 (KATOH) 23 July 1991 see abstract ---	1-4,6,18 7,13
X	GB,A,2 206 421 (GEC-MARCONI) 5 January 1989 see the whole document ---	1,3,9, 18,19
X	EP,A,0 547 493 (TEXAS INSTRUMENTS) 23 June 1993 see the whole document ---	1,3,5,6 9,12,18
A	US,A,4 361 384 (BOSSERMAN) 30 November 1982 see the whole document ---	1,7,9, 10,18
A	WO,A,93 18428 (KOPIN CORP) 16 September 1993 cited in the application see the whole document -----	1,2,5-7, 11,13,18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.
PCT/US 94/11659

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0551781	21-07-93	JP-A- 5191745	30-07-93
		JP-A- 5196898	06-08-93
		JP-A- 5183838	23-07-93
		JP-A- 5183839	23-07-93
EP-A-0344881	06-12-89	US-A- 5003300	26-03-91
		AU-B- 618986	16-01-92
		AU-A- 2998789	07-12-89
		CA-A- 1331231	02-08-94
		DE-D- 68912828	17-03-94
		DE-T- 68912828	19-05-94
		JP-A- 2063379	02-03-90
US-A-4952024	28-08-90	NONE	
EP-A-0438362	24-07-91	JP-A- 3214872	20-09-91
		US-A- 5371556	06-12-94
EP-A-0454443	30-10-91	JP-A- 4006590	10-01-92
		US-A- 5153569	06-10-92
EP-A-0539907	05-05-93	JP-A- 5130532	25-05-93
		JP-A- 6110013	22-04-94
		JP-A- 5176260	13-07-93
US-A-5106179	21-04-92	JP-A- 4022358	27-01-92
US-A-5034809	23-07-91	JP-A- 2281891	19-11-90
GB-A-2206421	05-01-89	US-A- 4994794	19-02-91
EP-A-0547493	23-06-93	CA-A- 2084111	18-06-93
		CN-A- 1089039	06-07-94
		JP-A- 5303057	16-11-93
US-A-4361384	30-11-82	NONE	
WO-A-9318428	16-09-93	US-A- 5376561	27-12-94
		US-A- 5331149	19-07-94
		EP-A- 0626099	30-11-94

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PL/US 94/11659

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A-9318428		CA-A- 2129123	19-08-93
		WO-A- 9316491	19-08-93
		US-A- 5377031	27-12-94
		US-A- 5256562	26-10-93

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 08/287,970

(32)優先日 1994年8月9日

(33)優先権主張国 米国(US)

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE,
DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M
C, NL, PT, SE), CA, JP

(72)発明者 サラーノ, ジヤック・ビー
アメリカ合衆国マサチューセッツ州02168ウ
オバン・ラーチモントアベニュー15

(72)発明者 ジャコブセン, ジェフリー
アメリカ合衆国カリフォルニア州95023ホ
リスター・テビストレイル505

(72)発明者 ロンザニ, ピーター・エイ
アメリカ合衆国カリフォルニア州95030ロ
スガトス・マテイリジヤドライブ16370

(72)発明者 ポンゴ, スチーブン
アメリカ合衆国カリフォルニア州94086サ
ニーバイル・ジーローレンスステーション
ロード1270